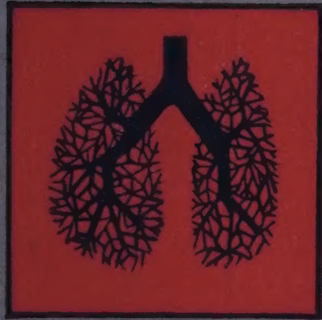
ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

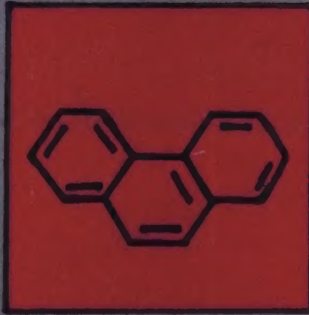


ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು

ಕನ್ನಡ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ










ಜೂನ್ 1977

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 1 ಸಂಚಿಕೆ 12

ಜೂನ್ 1977

ಲೇಖನ ಸೂಚಿ

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳ ಮೊದಲನೆಯ ತಾರೀಕು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. 12-00

ಲೇಖನಗಳು, ಚಂದಾ, ಜಾಹಿರಾತು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ವಿವರಗಳಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸಿ :

ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು 560056

ಮುಕ್ತ ಭಾರತ

ಎಸ್. ಬಿ. ವಸಂತಕುಮಾರ್
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ
ಜೆ. ಜೆ. ಎಂ. ವೈದ್ಯವಿದ್ಯಾಲಯ
ದಾವಣಗೆರೆ

ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಅಸಹಾಯಕ ಜನರನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಸಿಡುಬು ರೋಗ ಅಥವಾ ಮೈಲಿ ಬೇನೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಿಲ್ಲ. ಸಿಡುಬು ರೋಗವನ್ನು ತಾಯ್ನಾಡಿನಿಂದ ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ತೊಡೆದು ಹಾಕಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವೂ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಸಿಡುಬು ರೋಗ ಬಹು ಸರಳವಾಗಿ ಹರಡುವ ಅತ್ಯಂತ ಭಯಾನಕ ರೋಗ. ರೋಗವಿದ್ದವನು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿರುವವನಿದ್ದೆಡೆ ಸೀನುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೆ ಅವನ ಚರ್ಮದ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಇತರರಿಗೆ ತಗುಲುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ರೋಗ ಪರಸ್ಪರರನ್ನು ಕಾಡದಿರಲೆಂದೇ ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೇವಿ ಅಥವ ಮೈಲಿ ಹಾಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ತುರ್ತಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಮೇಲೂ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರಬಹುದಾದ ರೋಗದ ಸೆಲೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲೆಂದು ನಾಡಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುವಂತೆ "ಸಿಡುಬು ರೋಗವಿದ್ದವರನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟವರಿಗೆ ಒಂದು ಸಾವಿರ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಬಹುಮಾನ" ಎಂದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರು. ಜೊತೆಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆಯವರು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ ಈ ರೋಗದ ಶಿಲ್ಕು ಎಲ್ಲೂ ಉಳಿಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡರು.

ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಕೆಲವು ದಿನ ಸೋಲು, ಸಂಕಟ, ಜ್ವರ, ತಲೆ-ನೋವು, ಗಂಟಲು ನೋವು ಬಂದ ಎರಡು ಮೂರು ದಿನಗಳೊಳಗೆ ಹಣೆ, ಮುಖ, ಮುಂದೋಳು ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳ ಚರ್ಮ ಮೊದಲು ದದ್ದರಿಕೊಂಡು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಎದ್ದಿರುವುದು ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಿತೆಂದರೆ 'ಅಮ್ಮನ ಕಾಟ' ಶುರುವಾಯಿತೆಂದು ತತ್ತರಿಸಿದ ಜನ ತಮ್ಮ ಅನೇಕ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳಂತೆ ಇದನ್ನೂ ಯಾವುದೋ ದೇವತೆಯ ಕಾಟ ಎಂದು ಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದರ ಪರಿಹಾರಾರ್ಥವಾಗಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲಿಗೆ ಅರಿಸಿನ ಕುಂಕುಮ ಬಳಿದು, ಬೇವಿನ ಸೊಪ್ಪು ಕಟ್ಟಿ, ಹೊಸ ಬಟ್ಟೆ ಹೊದಿಸಿ, ಪೂಜೆ ಮಾಡಿ ಊರಿನ ಹಳ್ಳದ ದಂಡೆಗೆ ಇಟ್ಟು ಬರುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ಕಂಡ ಪಕ್ಕದೂರಿನ ಜನ 'ದೇವಿ' ತಮ್ಮೂರಿಗೆ ಬಂದಾಳೆಂಬ ಭೀತಿಯಿಂದ ಇದೇ ಪೂಜೆ ಪುರಸ್ಕಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ತಮ್ಮ ಊರಾಚೆಯ ಹಳ್ಳದ ದಂಡೆಗೆ ಇಟ್ಟು ಬರುತ್ತಿದ್ದರು. ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲೂ ಇಂತಹ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಯ ಆಚರಣೆ ಅವರದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಇವತ್ತಿಗೂ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ

ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ನಮ್ಮ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಒಳ್ಳೆಯ ಕೆಲಸ ವೆಂದರೆ 'ಅಮ್ಮ'ನ ರೋಗಿಯನ್ನು ಇತರರಿಂದ ದೂರ ಇಡುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಯಾರೂ ರೋಗಿಯನ್ನು ಮಾತನಾಡಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡು ತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದೊಂದು ಮೆಚ್ಚುವಂತಹ ಕೆಲಸವೇ ಸರಿ.

ಸಿಡುಬು ರೋಗ ಒಮ್ಮೆ ತಗುಲಿತೆಂದರೆ ವಾಸಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಮರುಕಳಿಸುವ ಸಂಭವವೇ ಇಲ್ಲ. ರೋಗದ ಕಲೆಗಳಿಂದ ಮುಖ ಅಂದ ಗೆಡುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕೆಲವು ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಊನವನ್ನೂ ಮಾಡಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಿಡುಬು ರೋಗಕ್ಕೆ ತಡೆ ಶಕ್ತಿ ಯನ್ನು ಕೊಡುವ ದೇವಿ ಅಥವಾ ಮೈಲಿ ಹಾಕಿಸಿಕೊಂಡರೆ ರೋಗ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಾಧಿಸಿರುವ ಪ್ರಗತಿ ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುವಂತಹದು.

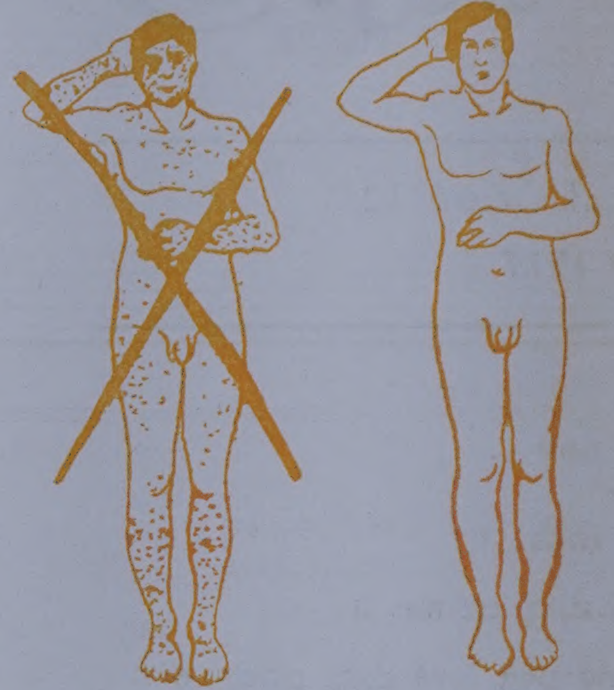
ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ (W.H.O.) ಯ ತಂಡವೊಂದು ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಸಿಡುಬು ನಿರ್ಮೂಲನಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಸಾಧನೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ತಂಡದ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಜೆ. ಕೊಟ್ಸರ್‌ಝೆವ್‌ಸ್ಕಿಯವರು 'ಭಾರತ ಸಿಡುಬು ರೋಗದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ'ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸಿಡುಬು ರೋಗದ ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ರೋಗಿಯನ್ನು 24 ಮೇ, 1975 ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪರತ್ತುಗಳನ್ವಯ ಸಮರ್ಥವಾದ ಸಲಹೆ ಸಹಕಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯ ತತ್ಪರರಾದ ನಮ್ಮ ಕೆಲಸಗಾರರು ಕೀರ್ತಿಶೇಷರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ದೇಶದ ಸಿಡುಬುರೋಗ ನಿರ್ಮೂಲನವನ್ನು ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಾರ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರನ್ನು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ತುಂಬು ಅಭಿಮಾನದಿಂದ ಪ್ರಶಂಸಿವೆ.

ಭಾರತದ ಈ ಮಹತ್ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಚರಿತ್ರಾರ್ಹ ಎಂದು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಗ್ನೇಯೇಷ್ಯಾ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾಕ್ಟರ್ ವಿ. ಟಿ. ಹೆಚ್. ಗುಣರತ್ನೆಯವರು ಪ್ರಶಂಸಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಾಧನೆಗೆ ಭಾರತಸರಕಾರ ದೊಡನೆ ಸಹಕರಿಸಿದ ನೆರೆರಾಷ್ಟ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿದ ಅವರು ಬೀಭತ್ಸ ಹಾಗೂ ಭಯಾನಕವಾದ ಸಿಡುಬುರೋಗವನ್ನು ಬೇರು ಸಹಿತ ಕಿತ್ತು ಹಾಕಲು ಅಚಲ ಹಾಗೂ ಅಖಂಡವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಾರರ ಉತ್ಸಾಹ ಸ್ತುತ್ಯವೆಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಂಘಟಿತ ಪರಿಶ್ರಮ ಇತರ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನೂ ತೊಡೆದುಹಾಕುವಲ್ಲಿ ತೀರಾ ಅಗತ್ಯ.

ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಿಡುಬು ರೋಗ ಆಯೋಜಕ ತಂಡ ಭಾರತದ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಹಿರಿಯ ಕಿರಿಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರೊಡನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯನೊಡನೆಯೂ ಸಂದ ರ್ಶನ ನಡೆಸಿದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಕಂಡ ಒಬ್ಬಳೇ ಒಬ್ಬ 30 ವರ್ಷದ ಮಹಿಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಡುಬು ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಈಕೆ ಅಸ್ಸಾಂ ರಾಜ್ಯದ ಕಾಚಾರ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕರೀಂಗಂಜ್ ರೈಲು ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದ ನಂತರ ವಾಸಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವವಳು. ಇದಾದ ನಂತರ (24 ಮೇ,1975) ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅವಿ ರತವಾದ ಶೋಧನೆಯು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನುಮುಂದೆ ಸೋಂಕುಕಾರಿ ಯಾಗಬಲ್ಲ ಒಬ್ಬ ರೋಗಿಯೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದೆ.

ಸಿಡುಬು ರೋಗ ನಿರ್ಮೂಲನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಸಾಧನೆ ಅದ್ವಿತೀಯವಾದುದು. ಈಗ್ಗೆ ಕೇವಲ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 1,88,000 ಕಂಡು ಬಂದು 31,000 ಜನರು ಈ ಕರಾಳ ಪೀಡೆಗೆ ಶರಣಾದರು. ಇದಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆ ಸಿಡುಬು ರೋಗದಿಂದ ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಣಿತ. ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಸಿಡುಬು ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು 1975 ರ ಮೇ ತಿಂಗಳಿಂದ ಶೀಘ್ರ



ಹಾಗೂ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾ ಖೆಯು 1,52,441 ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಸುಮಾರು 6,69,766 ಗ್ರಾಮ ಹಾಗೂ ಪಟ್ಟಣ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿತು. ಒಬ್ಬ ಸಿಡುಬು ರೋಗಿಯೂ ಪತ್ತೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಸಿಡುಬು ರೋಗ ನಿರ್ಮೂಲನ ಹೋರಾಟದ 1962-1975ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 1300 ದಶಲಕ್ಷ ಮೈಲಿ ಅಥವಾ ದೇವಿ (ಸಿಡುಬು) ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಅಗಾಧವಾದ ಕೆಲಸದ ಹಿಂದಿರುವ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯೆಂದರೆ 33,000 ಖಾಯಂ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ನಿರಂತರ ಸೇವಾ ಮನೋಭಾವನೆ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಬಿದ್ದಾಗ ನೇಮಿಸಿಕೊಂಡ 1,50,000 ಹಂಗಾಮಿ ಕೆಲಸಗಾರರ ಸಾಮಯಿಕ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು 30 ನೆರೆರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ಬಂದ ಸುಮಾರು 230 ಜನರೂ ಸಹ ಈ ಆಂದೋಲನದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ, ತಾಂತ್ರಿಕ, ನಿರ್ವಾಹಕ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತರಾಗಿದ್ದು, ಅಮೂಲ್ಯ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಸಿಡುಬು ರೋಗ ನಿರ್ಮೂಲನೆಯ ಹೋರಾಟಕ್ಕೆ ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರ ಸರ ಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ, ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಂಡಳಿಗಳು ಆರ್ಥಿಕ ನೆರವನ್ನಿತ್ತವು. 1970 ರಿಂದ 1976 ರ ಸಿಡುಬು ಬೇನೆಯ ಕೆರಳಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಭಾರತಕ್ಕೆ 348 ವಾಹನಗಳು, 417 ಮೋಟಾರ್ ಸೈಕಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಅನೇಕ ಕೋಟ್ಯಾಂ ತರ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮೌಲ್ಯದ ಸಾಧನಗಳನ್ನೂ ಉದಾರವಾಗಿ ನೀಡಿತು. ಇದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಚ್ಚಿನಿಂದ ಹೋರಾಡಿದ ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆಯ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಬಂಧುಗಳ ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಇಂದು ಭಾರತ ಭಯಾನಕ ರೋಗವಾದ ಸಿಡುಬು ರೋಗದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

(ಸಾಧಾರ)

ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳು

ಕೆ. ಶೇಷಾದ್ರಿ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್
ನಿವೃತ್ತ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು
ಬೆಂಗಳೂರು

I

1. 'ಕಣ' ಎಂದರೆ ನಮಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಒಂದು ಕಿರಿ ಭಾಗ. ಒಂದು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಚೂರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಾಧನದಿಂದ ಚೂರು ಮಾಡುತ್ತ ಹೋದರೆ, ಒಂದೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಭಜನೆಯನ್ನೇ ಮುಂದುವರೆಸುತ್ತ ಹೋದರೆ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನಮಗೆ ಒಂದು ಅಭೇದ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಚೂರು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣು (molecule) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದರ ಲಕ್ಷಣವೇನೆಂದರೆ : ವಸ್ತುವಿನ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಇದನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಭೇದಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ಇಡೀ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳೂ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೂಕದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಕೋಟ್ಯಾನುಕೋಟಿ ಅಣುಗಳ ಸಮೂಹವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣವೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

2. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತು ಎಂಬ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಪಾರವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೇವಲ 92 ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುಗಳ (elements) ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು 19 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಡಾಲ್ಟನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ "ಪರಮಾಣು ತತ್ತ್ವ" (Atomic Theory) ವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ, ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿದನು. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಜಲಜನಕದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಯುರೇನಿಯಂವರೆವಿಗೆ ಇರುವ 92 ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತುಹಚ್ಚಲು ಆಯಾ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಮಾಣು ತೂಕವು ಜಲಜನಕಕ್ಕೆ 1 ಆಗಿದ್ದರೆ, ಉಳಿದ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅದರ ಗುಣಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ (O) ದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 16, ಇಂಗಾಲ (C) ಕ್ಕೆ 12, ಬೆಳ್ಳಿ (Ag) ಗೆ 108, ಯುರೇನಿಯಂ (U) 238 ಇತ್ಯಾದಿ. ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಅಣು (molecules) ಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳ ಮೊತ್ತವು ಅಡಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಅಣು ತೂಕವು $CaCO_3$ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಪರಮಾಣು (Ca)ವಿನ 40, C(ಇಂಗಾಲ)ದ 12 ಮತ್ತು ಮೂರು ಆಮ್ಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು (48) ತೂಕ ಆಗಿ, ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 100 ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಕಣವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ರಚನೆಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ, ತೂಕಗಳುಳ್ಳ ಅದರ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನ್ವಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಕೇವಲ 92 ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದರಿಂದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಅರಿತಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಣದ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಅಡಗಿಸಿದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೊತ್ತದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೂಕ ಮತ್ತು ವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆ (discontinuity) ಗಳು ಕಣದ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ 92 ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನೇ ಆಧಾರವನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಮೆಂಡಲೀಫ್ ತಯಾರಿಸಿದ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಯಿತು. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಏರುತ್ತ ಹೋಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದ ಪಂಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗೊತ್ತಾದ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸಮನ್ವಯ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವಾಯಿತು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಆಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಭೇದ್ಯವೆಂದೂ ಅವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಒಂದು ಆದರ್ಶ ಮಾನದಂತೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆಂದೂ ಗಣನೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

3. ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬಂದಿರುವ ಕ್ರಾಂತಿಕರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲದಿಂದ ಹೊಸ ಹೊಸ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೂ ಭೇದಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೂಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವು ಅತಿ ಸರಳವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂಬ ಬೀಜಕಣವಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಒಂದು ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂಬುದು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಕಣದ ತೂಕವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಣದ ತೂಕದ 1835ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಣವೇ ಅತ್ಯಂತ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ತೂಕವನ್ನೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶ + 1 ಮಾನ, ತೂಕ 9×10^{-28} ಗ್ರಾಂ
[1 ಗ್ರಾಂ–ತೂಕವನ್ನು ಒಂದು ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ವಿಭಾಗದ 9 ರಷ್ಟು ತೂಕ]
ಪ್ರೋಟಾನ್ ತೂಕ = ಸುಮಾರು 1835 × ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತೂಕ

ಹೀಗಾಗಿ, ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ಅದರ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಮೇಲೆ, ಅತ್ಯಂತ ಅಲ್ಪ ತೂಕದ ಕಣದ ಸ್ಥಾನವು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಹಾಗೂ, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಕೂಡ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣವಾಗಿ ಮೂಲಭೂತ ಕಣವಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಮೂಲಭೂತ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ರಚನೆಯು ಹೊರಬಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಪ್ರೋಟಾನ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಶೂನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳೂ ಅಡಗಿವೆ. ಅಂದಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರು ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳಾದ ಪ್ರೋಟಾನ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ನಿರ್ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ, ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ವಿಮರ್ಶೆಯಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಣದ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ.

4. ಅಲೆಗಳು

ಭೌತ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುವ ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಪಂಚಭೂತಗಳೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವ ಐದು ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿ, ಅಪ್ ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳನ್ನು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳೆಂಬ ಮೂರು ರೂಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದ್ರವ್ಯ (Matter) ವೆಂದು ಗಣನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ತೇಜಸ್ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಚೈತನ್ಯ (Energy) ಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಇದೂ ಕೂಡ ಹಲವಾರು ರೂಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹತ್ತೊಂಭತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂತಿಮ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬರಲಾಗಿದ್ದಿತು. ನ್ಯೂಟನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕುಗಳಿಗೆ ಕಣಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಮರ್ಥನೆಯು ಬರದೆ, ಅಲೆಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮರೆಹೊಗಬೇಕಾಯಿತು. ಇವುಗಳ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಯಿತು. ಅಲೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯು ಕಣಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ತೀರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈಗ ಅಲೆಗಳೆಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನೀರಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನೇ ನಿದರ್ಶನವನ್ನಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಮುದ್ರದ ದಡದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಎದುರಿನಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅಲೆಗಳು ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಬರುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಅಮೋಘವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ನಾವು ಹೊಂದುತ್ತೇವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕೆರೆಯ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಬೀಸಿ, ತಾಕಿಸಿದರೆ, ನಾವು ಕಾಣುವುದೇನು? ಕಲ್ಲು ತಾಕಿದ ಸ್ಥಳವನ್ನೇ ಕೇಂದ್ರವನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹಲವಾರು ವೃತ್ತಗಳು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎದ್ದು ಉಬ್ಬುಗಳೂ (crests) ಈ ಉಬ್ಬು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವಂತೆ ತಗ್ಗುಗಳೂ (troughs) ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ಬಹಳ ದೂರ ಹಬ್ಬಿ ನಮಗೆ ಒಂದು ಕಿರಿ ಅಲೆಯ ರೂಪವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಕಲ್ಲುತಾಕಿದ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಒಂದುವಿಧವಾದಚಳುವಳಿ(disturbance) ಯು ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಯಾವ ನೀರಿನ ಕಣವೂ ಈ ಚಳುವಳಿಯು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡದೆ ತನ್ನ ಸ್ವಸ್ಥಾನದ ಮೇಲೂ ಕೆಳಗೂ ಅಂದರೆ ಅದರ ಲಂಬನೇರದಲ್ಲಿ ಅಲುಗಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ. ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸ್ಪಂದನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು ಅಲೆಯ ರೂಪಮಾತ್ರ–ಕಣಗಳಲ್ಲ! ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಏರ್ಪಟ್ಟು ಇವುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರವು ನಿಯತವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ತರಂಗ ದೂರವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಅಡ್ಡ ಅಲೆಯೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳು ಮೂರು: 1) ಮೂಲ ವಸ್ತುವು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಆವರ್ತಿ ಸ್ಪಂದನ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಂದನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 2) ಉಬ್ಬುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ–ತರಂಗಾಂತರ; 3) ಅಲೆಯ ಪ್ರಸಾರ ವೇಗ. ಇವುಗಳ ನಡುವಣ ಸರಳ ಸಂಬಂಧ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಂದನ ಸಂಖ್ಯೆ × ತರಂಗಾಂತರ = ಅಲೆಯ ಪ್ರಸಾರ ವೇಗ

ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮಾತ್ರವಿದ್ದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಕಣಗಳು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆಯು (continuity) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಣದ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅಲೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಶಕ್ತಿ ವಿಕಿರಣವು(Radiant energy) ಉಷ್ಣ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು, ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳ ಪ್ರಸಾರದ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಮರ್ಥನೆ ಬಂದು ಹಿಂದಿನ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅಲೆಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೇ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ

ಹೊರಬೀಳುವ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಗಳು ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ವೇಗವು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದು ಇದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3×10^8 ಮೀಟರ್‌ಗಳು

= 300,000 ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳು

ಯಾವ ದ್ರವ್ಯ ಕಣದ ವೇಗವೂ ಈ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಮೀರಲಾರದು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಲಪಲು ಸುಮಾರು 500 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಾಗುತ್ತದೆ.

5. ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು

ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಗತಿಯು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಂದೆ ಹಾಕಿದೆ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಇದನ್ನೇ ಆಧುನಿಕ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶಗಳು ಹೀಗಿರುತ್ತವೆ.

1. ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ, ಅದರ ರಚನೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮೂಲಭೂತಕಣಗಳು.

2. ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಣದ ಕಲ್ಪನೆಯು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ ಅಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಸಾರವು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂಬ ದ್ಯುತಿ ಕಣಗಳ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ಹೊಸ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.

3. 'ಡಿ ಬ್ರೋಲಿ'ಯು 1924 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಪಾದಿಸಿದ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಕಣದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಅಲೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ರವ್ಯದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

4. ಹೀಗಾಗಿ, ವಸ್ತುವಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಣ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ದ್ವಂದ್ವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಶಕ್ತಿಯು ಕೂಡ ಅಲೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ರೂಪಗಳನ್ನು ದ್ವಂದ್ವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

5. ಕಣ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳು ಎರಡು ವಿರೋಧವಾದ ಭಿನ್ನ ಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲ. ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂತರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳೂ ಕೂಡ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಿರುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.

6. ಕಣ ಅಲೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸಮನ್ವಯ

ಮೇಲಿನ ವಿಮರ್ಶೆಯಿಂದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಧ್ಯೇಯವಾದ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ವಿಷಯವಾದ ತತ್ತ್ವಗಳು ಒಂದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಘಟ್ಟವನ್ನು ತಲಪಿವೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಕಣ–ಅಲೆಗಳು ದ್ವಂದ್ವ ರೀತಿಯ ಪ್ರವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಒಂದು ಸಮಾನ ರಚನೆಯನ್ನೇ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಈ ಎರಡು ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸಮನ್ವಯ ಹೊಂದಿ ಸಾಮರಸ್ಯವನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಆಧುನಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನೆ.

ಈ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಯೂ, ಸಮಗ್ರವಾಗಿಯೂ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸರಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುವುದು.

❁

ದ್ರವರೂಪದ ಸಿಡಿಮದ್ದು

ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಅಪಘಾತಕ್ಕೀಡಾದ (Crash), ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದು ಒಳಹೋಗಲು ಅಶಕ್ಯವಾದ ಕಾರು ಹಾಗೂ ಏರೋಪ್ಲೇನ್‌ಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪ್ರದಲ್ಲಿ ಹೋಗಿ ಒಳಗೆ ಸಿಲುಕಿ ಹೋದ ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ಹೊರ ತರಲೀಗ ರಕ್ಷಕ ದಳದವರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಾರು ಮತ್ತು ಪ್ಲೇನ್ ಒಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ದಾರಿ ಮಾಡಲೋಸುಗ ದ್ರವರೂಪದ ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಮೆರಿಕಾದ Federal Aviation Administration ಈ ಹೊಸ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಇದು ಅತಿ ಸರಳವಾದ ಆದರೆ ಅಷ್ಟೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಿಧಾನ. ಸಿಡಿಮದ್ದನ್ನು ಟ್ಯೂಬೊಂದರಲ್ಲಿ ತುಂಬಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಏರ್ಪಡ ಬೇಕಾದ ಅಳತೆಯ ಕಂಡಿಯ ಪರಿದಿಗೆ ಈ ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಕಾರು ಅಥವಾ ಏರೋಪ್ಲೇನ್‌ನ ಹೊರಮೈಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ! ಅನಂತರ ಈ ಸಿಡಿಮದ್ದನ್ನು ಸಿಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಳತೆಯ ಹಾದಿಯೊಂದು ಈಗ ಕಾರು ಅಥವಾ ಏರೋಪ್ಲೇನ್‌ನ ಹೊರಾವರಣದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ರಕ್ಷಕದಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಗಾಯಾಳುಗಳು ಅಥವಾ ಮೃತದೇಹಗಳನ್ನು ಹೊರತರುವುದು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ವಿಶ್ವನಾಥ

ಲೋಹಗಳ, ಬಳಗ, ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯ*

ಡಾ॥ ಎಂ. ಪಿ. ಚೌಡಯ್ಯ
ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ
ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜು,
ಬೆಂಗಳೂರು

ಲೋಹಗಳ ಬಳಕೆ ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವ ನಾಗರೀಕತೆಯೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿದೆ. ಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಮೂಡಿಬಂದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಲೋಹಗಳು ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೊಡುಗೆ ಮತ್ತು ಸುಖ ಬಾಳ್ವೆಯ ಬೆನ್ನೆಲಬು. ನಾವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಕುಡಿಯುವ ನೀರು, ಭೂಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವ ದೇಹಗಳು ಲೋಹಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪ ವೆಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು ; ಆದರೆ ಸತ್ಯ ಜೀವ ಮತ್ತು ನಿರ್ಜೀವ ಜಗತ್ತು ಲೋಹಗಳ ಕಣಜವೆಂದು ಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗಾಗಲೆ ಘೋಷಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕ್ರಿ. ಪೂ. 3000 ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಲೋಹಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಮಾನವನು ತನ್ನ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಗಳಿಗೆ ಹಂತ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಶೀಕರಿಸಿಕೊಂಡು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾನೆ. ಈ ಹಂತಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲವನ್ನು ಪುರಾತನ ಮತ್ತು ನೂತನ ಶಿಲಾಯುಗ ಮತ್ತು ಲೋಹ ಯುಗಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉದಯವಾದ ಲೋಹ ಯುಗವು ನೂತನ ಶಿಲಾಯುಗದ ಅಸ್ತಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರೂಪ ಕೊಡಲು ಕಾಯಿಸುವುದು, ಎರಕ ಹೊಯ್ಯುವುದು, ಪೋರ್ಜಿನಥಾಬನ, ಬಹಿರ್ವೇಧನ, ಬೆಸೆಯುವುದು ಕಂದಾಚಾರದ ಕೆತ್ತುವುದು, ಸೀಳುವುದು ಮತ್ತು ಕತ್ತರಿಸುವುದು ಮುಂತಾದ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವೆಂದು ತಿಳಿದ ನಂತರ ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

ಆಧುನಿಕ ಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅದುರಿನಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವ ಖನಿಜಪ್ರಸಾದನ, ಹುರಿಯುವುದು, ಸಿಂಟರಿನ, ಕರಗಿಸುವುದು, ಲೀಚನ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಅಮಾಲ್ಗಮನ ಮುಂತಾದ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣ ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮಾನವನ ಅನುಕೂಲಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸುವುದೇ ಭೌತ ಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನ. ಅಂದರೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ, ಈ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಲೋಹಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಕಾಂತಿ, ದ್ರವೀಭವನ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಗುಣ, ಉಷ್ಣ ವಿಕಾಸನ, ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಗುಣಗಳು, ಭಂಗುರ, ಪತ್ರ ಸೂಕ್ಷ್ಮತ್ವ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಗುಣಗಳು ಮುಂತಾದ ಭೌತಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಲೋಹಯುಗ 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧವನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹಗಳ ಶಕವೆಂದೂ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಾರ್ಧವಾದ ವರ್ತಮಾನ ಕಾಲವನ್ನು, ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲದ ಲೋಹಗಳ ಶಕವೆಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಇಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಅನೇಕಾನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲದ ನೂತನ ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಪರಿಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಟೈಟಾನಿಯಂ, ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಂ, ನಿಕ್ಕಲ್, ಟಂಗಸ್ಟನ್. ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ, ಜನ ಜನಕ ಲೋಹ, ಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ವಲ್ಲದ ಲೋಹಗಳು, ರೇರ್ಅರ್ತ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್ ಲೋಹಗಳು ಇಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಕಗಳು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲದ ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, 1975ನೇ ವರ್ಷವನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲದ ಲೋಹಗಳ ವರ್ಷವೆಂದೇ ಕರೆಯಬಹುದು. 1975ರ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಳನ್ನು 1976ರಲ್ಲೂ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಭಾರತ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಂಪನಿಯ ಎರಡನೆಯ ಕೊಕು ಕುಲುಮೆಯು ಪ್ರಾರಂಭದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಉತ್ಪ

*ಮಾರ್ಚಿ 17 ನೇ ತಾರೀಖು ಬೆಂಗಳೂರು ಆಕಾಶವಾಣಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾದ ಭಾಷಣ.

ನ್ನವು 2,60,000 ಟನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ 1974ರ ಉತ್ಪನ್ನವು ದ್ವಿಗುಣವಾಗಿದೆ. 1974ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಖೇತ್ರಿ ತಾಮ್ರೋತ್ಪನ್ನ ಕೇಂದ್ರದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತಾಮ್ರೋತ್ಪನ್ನವು ಶೇಕಡ 156ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ, ಎಂದರೆ 1971ರಲ್ಲಿದ್ದ 9600 ಟನ್ ಉತ್ಪನ್ನವು 1976ರಲ್ಲಿ 24,700 ಟನ್‌ಗಳಿಗೇರಿದೆ. 1977ರಲ್ಲಿ 31,000 ಟನ್‌ಗಳಿಗೇರಿಸುವ ಗುರಿಯಿದೆ.

1971ರಲ್ಲಿ 21,000 ಟನ್ ಉತ್ಪನ್ನವಿದ್ದ ಸತುವು 1976ರಲ್ಲಿ 26,686 ಟನ್‌ಗಳಿಗೇರಿ ಶೇಕಡ 26 ರಷ್ಟು ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ವರ್ಷ ಮಾರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ವಿಶಾಖಪಟ್ಟಣದ ಹೊಸಕುಲುಮೆಯು 60,000 ಟನ್ ವಾರ್ಷಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸತು ಉತ್ಪನ್ನವು ಒಂದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಶೇ. 130 ರಷ್ಟಕ್ಕೇರಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೀಸೋತ್ಪನ್ನವು 5 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಗುಣವಾಗಿದೆ. 1971ರಲ್ಲಿದ್ದ 1500 ಟನ್ ಸೀಸೋತ್ಪನ್ನವು 1976ರಲ್ಲಿ 5,000 ಟನ್‌ಗಳಿಗೇರಿದೆ. ಕುಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಳೆಕುಲುಮೆಯ ದುರಸ್ತಿಕೆಯು (renovation) 1977ರಲ್ಲಿ ಸೀಸೋತ್ಪನ್ನವು 8,000 ಟನ್ ಮುಟ್ಟಲು ಕಾರಕವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲದ ಲೋಹಗಳ ಈ ಶಕದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಒಂದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ವಿಧವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲೂ ಅದು ಆಕ್ರಮಿಸಿರುವ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗ ಈ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಅದ್ವಿತೀಯವಾದುದು. ಬೆಳ್ಳಿ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಲೋಹವೆಂದು ಹೆಸರಾಂತ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಲ್ಲ, ವಿಮಾನ, ರಾಕೆಟ್, ಭೂ ಉಪಗ್ರಹ, ಹಡಗು, ಅಂತರ್ಜಲ ನೌಕೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುವ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧವಾದ ವಾಹನಗಳ ವಿದ್ಯುದುಪಕರಣ ಮತ್ತು ಜನಜೀವನ ದಿನಬಳಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲಾ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನಾಮಾಂಕಿತಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹಗುರವಾದರೂ ಅದ್ಭುತ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಧಾರಣತೆಯುಳ್ಳ ಟೈಟಾನಿಯಂ ವ್ಯೋಮಯುಗ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದೆ. ವಿಮಾನ, ರಾಕೆಟ್, ಭೂ ಉಪಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಬಿಡಿ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ, ರಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಇದರ ಮಿಶ್ರಣ ಲೋಹಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೂ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ಮುಂತಾದ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಈ ಲೋಹವನ್ನು ದಹನ ಕೊಠಡಿಗಳನ್ನ, ಟರ್ಬೈನ್ ಅಲಗುಗಳನ್ನ, ಮತ್ತು ಜೆಟ್ ಇಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. 300 ಟನ್ ತೂಕದ 300ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನಗಳನ್ನು 12 ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗೆ 1700 ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಲ್ಲ ಶಬ್ದಾತೀತ ಬೋಯಿಂಗ್ ವಿಮಾನದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಈ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹ ಎಲುಬಿನಷ್ಟೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಸೊಂಟದ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಮೊಣಕೈ ತುಂಡಾದಾಗ ಎಲುಬಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಷ್ಟೇ ಹಗುರವಾಗಿ ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಲೋಹವೆಂದರೆ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ.

ನೂತನ ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ, ಸತು, ಸೀಸ, ತವರ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ದೊರಕುವ ಕೆಲವು ಅಪೂರ್ವ ಲೋಹಗಳು ಆರ್ಥಿಕೋನ್ನತಿಗೆ ನೆರವಾಗಿವೆ. ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್ ಲೋಹಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಸಾಧಾರಣ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಕಗಳಾಗಿವೆ. ಲಿಥಿಯಂ, ಜಿರ್ಕಾನಿಯಂ, ಹಾಫ್ನಿಯಂ, ರೇರ್‌ಅರ್ತ್ಸ್, ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್ ಲೋಹಗಳಾದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಇಂಟರ್‌ಮೆಟಾಲಿಕ್ ಕಾಂಪೌಂಡ್ ಹಾಗೂ ನಿಯೋಬಿಯಂ, ಟಾಂಟಲಂ ಮತ್ತು ಸಿಸಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಸಾಧಕ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್, ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಸಲಕರಣೆ ಮತ್ತು ವ್ಯೋಮಯಾಂತ್ರಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಶುದ್ಧ ಹೊಸತಳಿ ಲೋಹಗಳು ಈಗ ಹೊರಬಂದಿವೆ. ಈ ತಳಿಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಣುಶಕ್ತಿ, ದೂರಸಂಪರ್ಕ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್, ರಾಕೆಟ್, ಭೂ ಉಪಗ್ರಹ ಮುಂತಾದ ಅತಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟ (sophisticated) ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಮಾನವಕುಲಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಥರ್ಮೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಷನ್‌ಗೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ ಶೇಕಡ ಒಂದು ಭಾಗದ ಒಂದು ನೂರು ದಶಲಕ್ಷದ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಬೇಕಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಈ ತಳಿಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ (micro) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್, ವರ್ಣರಂಜಿತ ದೂರ ದರ್ಶನ ಮತ್ತು ಲೇಸರ್ ಉಪಕರಣಗಳು, ಸೂರ್ಯಶಕ್ತಿ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ನೂತನ ನೇತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಲೋಹಗಳಾದ 34 ಅಪೂರ್ವ (ರೇರ್) ಲೋಹಗಳೇ ಕಾರಣ.

ಉಕ್ಕಿಗೆ ನಿಕ್ಕಲ್, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಹೊಸಲೋಹವೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ, ಸವೆತ ಮತ್ತು ತುಕ್ಕು ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ. ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಅದ್ವಿತೀಯ ಉಷ್ಣ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯಡಗಿದೆ.

ಬಾರಿ ಒತ್ತಡವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಜನಜನಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಲೋಹರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿರುವುದು ಸೋವಿಯತ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ಉನ್ನತ ಸಾಧನೆ. ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕರ ಅಭಿಮತದಂತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೂ ಸ್ಥಾಯಿ (stable) ಯಾಗಿರಬಲ್ಲುದಾದರೆ, ಇದರಿಂದ ಸಾಣೂಟಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೇಬ್ಬಿಸಬಹುದಾದ ಭಾರಿ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಈ ಜನಜನಕ ಲೋಹವನ್ನು ಯುದ್ಧಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಬುಲ್ಗೇರಿಯಾದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಬೇಸಾಲ್ಟ್ (basalt) ಜಾತಿಯ ಕಲ್ಲನ್ನು ಉಕ್ಕಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಜಾತಿಯ ಕಲ್ಲು ಸುಮಾರು 1300°C ರಿಂದ 1500°C ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಕರಗಿದ ಈ ಕಲ್ಲನ್ನು ವಿಧವಿಧವಾದ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಕ ಹೊಯ್ದು ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೆಂಚು, ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಪೈಪು ಇತ್ಯಾದಿ ಮನೆಕಟ್ಟುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು

ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಬುಲ್ಗೆರಿಯಾ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾವಿರಾರು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲದ ಲೋಹಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅತ್ಯುಪಯೋಗ ಲೋಹಗಳಾದ ಯುರೇನಿಯಂ, ಥೋರಿಯಂ ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಂ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಚಂದ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆಂಬುದು, ಚಂದ್ರಶಿಲೆಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಸ್ವಚ್ಛಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಾಧಾರಣ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಚಂದ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಂದ್ರಲೋಕದ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತಿನ ಪೂರ್ಣ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಶೀಕರಣದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮುಂದಿನ ಅನ್ವೇಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ಚಂದ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಅನೇಕ ನಿಗೂಢ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಡಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಪರಿಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ನಿರ್ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ವಿಧವಿಧ ಲೋಹಗಳ ಬೆಸುಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ವಾತ ಮತ್ತು ನಿರ್ಭಾರ ಈ ನಿಗೂಢಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿದೆ.



ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ದುರುಪಯೋಗ

'ಸುಳ್ಳುಗಳು, ಹಸಿ ಸುಳ್ಳುಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಟೆಟಿಸ್‌ಟಿಕ್ಸ್' ಎಂಬುದು ಆಗಾಗ ಕೇಳಿಬರುವ ಮಾತು. ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ದುರುಪಯೋಗ ಪದೇಪದೇ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಅಪವಾದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕೆಂಬ ಉದ್ದೇಶವಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲವು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಚಾರ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಾಗಿ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯ ತುಸು ಅಂಶವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮೊದಲ ಸಂಜೆ ಒಂದು ಬಟ್ಟಲು ಮದ್ಯ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಟ್ಟಲು ನೀರು ಕುಡಿದ. ಎರಡನೇ ಸಂಜೆ ಬ್ರಾಂದಿಯೊಂದಿಗೆ ನೀರು ಬಳಸಿದ. ಮೂರನೇ ಸಂಜೆ ವಿಸ್ಕಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇವಿಸಿದ. ಮೂರೂ ಸಂಜೆ ಫಲಿತಾಂಶ ಒಂದೇ ಆದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, 'ನೀರು ಮತ್ತೇರಿಸುವ ಒಂದು ಪಾನೀಯ, ಜೋಕೆ!' ಎಂದು ಸಾರಿದನಂತೆ.

2. ಹೃದ್ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ 250 ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಆಹಾರ ಹವ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಪೈಕಿ 229 ಮಂದಿ ಮಾವಿನ ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಯನ್ನು ಬಹಳ ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮಾವಿನದ್ದು ಪ್ರಾಣಾಪಾಯಕರ!

3. ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಪಾದಚಾರಿಗಳಿಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ವಾಹನ ಅವಗಡಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ವಿಚಾರಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು. (i) ಅಂಥ ಅವಗಡಗಳು ರಸ್ತೆಯಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು; ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದು ತೀರ ಕಡಿಮೆ. (ii) ವಾಹನಚಾಲಕರು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಪುರುಷರೇ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ನಾಗರಿಕರು ರಸ್ತೆಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳನ್ನು ಮಹಿಳೆಯರೇ ಚಲಾಯಿಸುವುದು ಕ್ಷೇಮ!

4. ಯಾವುದೋ ನಗರದಲ್ಲಿ ಶಿಶುಗಳ ಜನನದ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ, ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಕೊಕ್ಕರೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ನೇರ ಸಂಬಂಧವಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂತಂತೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕುಟುಂಬ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಭಾಗದವರು ಕೂಡಲೇ ಕೊಕ್ಕರೆಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು!

5. ಒಂದು ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ನೂರಕ್ಕೆ ಇಪ್ಪತ್ತೈದರಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರು ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನೇ ಮದುವೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂಬ ಗುಲ್ಲೆದ್ದಿತು. ಇದೊಂದು ಗಂಭೀರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೆಂದು ನಿಜಾಂಶ ಪತ್ತೆಗೆ ವರಿಷ್ಠರ ಆಯೋಗ ನಿಯುಕ್ತವಾಯಿತು. ಆಗ ಆ ಕಾಲೇಜಲ್ಲಿದ್ದುದು ನಾಲ್ಕೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರೆಂದೂ ಅವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬಳು ತನ್ನ ಯುವಕ ಹಿಂದಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ಮದುವೆಯಾದುದು ನಿಜವೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬಂತು.

6. ನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಸರಾಸರಿ ಆಳ ಕೇವಲ ಮೂರೂವರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟೆಂದು ನಾಲ್ಕೂವರೆ ಅಡಿ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರವುಳ್ಳ ಈಜುಬಾರದ ಕುಟುಂಬವೊಂದಕ್ಕೆ ನದಿಗೆ ನಿರ್ಭೀತಿಯಿಂದ ಇಳಿದು ದಾಟಲು ಉಪದೇಶ ನೀಡಲಾಯಿತು!

7. "ಹತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಒಂಭತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರ ಮತ 'ಘಮಘಮ' ಪೌಡರಿಗೇ ಬಿದ್ದಿದೆ." ಇಂಥ ಜಾಹೀರಾತು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಆ ಹತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರು ಯಾರು? ಆ ಪೌಡರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಕೆಲಸಗಾರರೇ? ಅವರಿಗೆ ಪೌಡರನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಹಂಚಲಾಯಿತೇ? ಹತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರೂ ಮೊದಲು ಅದೇ ಪೌಡರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದು ಈಗ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ಭ್ರಮನಿರಸನವಾಯಿತೇ? ಅವರೆಲ್ಲ ಈ ಪೌಡರಿಗೆ ಮತಕೊಟ್ಟು ಬೇರೆಯದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರೇ?

ಪ್ರತಿ ಹತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಒಂಭತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರು ಆ ಪೌಡರಿನ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು ನಿಜವೆಂಬ ಭ್ರಮೆ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಜಾದೂ ಇದು. ಮುಂದಿನ ಬಾರಿ ಇಂಥ ಜಾಹೀರಾತು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ತುಸು ಯೋಚಿಸಿ.

ಸಂಗ್ರಹ : **ಟಿ. ಶ್ರೀವೆಂಕಟರಮಣ**

ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿಗಳು-4

ಡಾ॥ ವೈ. ಎಸ್. ಲೂಯಿಸ್
ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ
ಮೈಸೂರು

ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿಗಳಲ್ಲದೆ ಇತರ ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳು, ಕಾಯಿಗಳು, ಗೆಡ್ಡೆಗಳು ಮುಂತಾದುವೂ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ರುಚಿ ವಾಸನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲೇ ಚನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದು. ಇವನ್ನು 'minor spices' ಅಥವ ಲಘು ಸಂಬಾರ ಜನಸಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಈ ಗುಂಪಿನೊಳಗೆ ಕೊತ್ತಂಬರಿ ಬೀಜ, ಮೆಂತ್ಯ, ಜೀರಿಗೆ, ಸಾಸಿವೆ ಮುಂತಾದವು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಹಲವು ದೇಶಗಳು ಇವನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಕೊತ್ತಂಬರಿ ಬೀಜ: ಕೋರಿಯಾಂಡ್ರಂ ಸೆಟೈವಮ್ (*Coriandrum saitvum*)

ಕೊತ್ತಂಬರಿಯನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಈರೋಪು ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಾದ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ತೀರದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗಿಡವು ಅರ್ಧ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ಬಿಳಿ-ತಿಳಿಗೆಂಪು ಹೂಗಳನ್ನೂ, ನಂತರ ಹಸಿರು ಕಾಯಿಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತದೆ, ಕಾಯಿ ಬಲಿತಂತೆ ಹಳದಿ-ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗಿಡವನ್ನು ಕಿತ್ತು ಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೊತ್ತಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಕಾಯಿಗಳ ಎರಡು ಜಾತಿಯಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 300,000 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಕೊತ್ತಂಬರಿ ಬೆಳೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೇ 80,000 ಟನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿಯಿಂದಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಸುವುದು. ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೇವಲ ಮಂಜಿನ ತೇವದಿಂದ ಕೆಲವುಕಡೆ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ.

'ಬೀಜ' ಎಂದು ಕರೆದರೂ ಕೊತ್ತಂಬರಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಕಾಯಿ! ನಿಜವಾದ ಬೀಜ ಒಳಗಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ನೆಡುವ ಮೊದಲು ಕಾಯಿಯನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ದ್ವಿದಳಗಳನ್ನು (carpels) ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೊತ್ತಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ಸುವಾಸನೆಯ ತೈಲ ಶೇಕಡ 0.2 ರಿಂದ 1.0 ಭಾಗದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ತೈಲದಲ್ಲಿ ಲಿನಲೂಲ್ (linalool) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಶೇಕಡ 70 ಭಾಗದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಕೊತ್ತಂಬರಿ ತೈಲವನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಪರಿಮಳ ದ್ರವ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊತ್ತಂಬರಿ ಬೀಜವನ್ನು ಮಸಾಲೆ ಪುಡಿ, ರೊಟ್ಟಿಗಳು, ಗಿಣ್ಣು, ಮಾದಕ ಪಾನೀಯಗಳು, ಔಷಧಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುವಾಸನೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೊತ್ತಂಬರಿ ಸೊಪ್ಪನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಸಂಬಾರಿಜಿನಸಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಚಂಚಲ ತೈಲವೇ ಬೇರೆ ರೀತಿಯದು. ಇದರ ವಾಸನೆ ಬೀಜದ ವಾಸನೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನ. ಇದರಲ್ಲಿ ಡೆಸಿಲ್ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ (Decyl oldehyde) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಇರುತ್ತದೆ.

ಜೀರಿಗೆ : ಕ್ಯುಮಿನಮ್ ಸೈಮಿನಮ್ (*cuminum cyminum*)

ಜೀರಿಗೆ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಈಜಿಪ್ಟ್, ಇರಾನ್, ಮೊರ್‍ಯಾಕೊ, ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅರ್ಧ ಅಡಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ-ತಿಳಿಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಹೂಗಳು ಬಿಟ್ಟು, ನಂತರ ಚಿಕ್ಕ ಅಂಡಾಕಾರದ ಹಸಿರು ಕಾಯಿಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದಾಗ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಒಣಗಿಸಿ ಕಾಯಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದ್ದನೆಯ ಈ ಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಒಳಗೆ ಬೀಜ ಇರುತ್ತದೆ.

ಜೀರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 2 ರಿಂದ 3 ರಷ್ಟು ಸುವಾಸನೆಯ ತೈಲವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯುಮಿನಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ (cuminaldehyde) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಜೀರಿಗೆ ಮತ್ತು ಅದರ ತೈಲವನ್ನು ಮಸಾಲೆ ಪುಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮಾಂಸಾಹಾರಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂಪ್, ಗಿಣ್ಣು, ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಬ್ರೆಡ್ಡುಗಳಲ್ಲಿ ಸುವಾಸನೆ ಕೊಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅದರ ವಾಸನೆ ಬಹಳ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕು.

ಕ್ಯಾರವೆ : ಕ್ಯಾರಮ್ ಕಾರ್ವಿ (*Carum-carvi*).

ಕ್ಯಾರವೆ ಬೆಳೆಯನ್ನು ರಷ್ಯ, ಹಾಲೆಂಡ್, ಕೆನಡ ಮತ್ತು ಈರೋಪಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹೂವಿನ ಗೊಂಚಲುಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಉದ್ದನೆಯ ಸಣ್ಣ ಹಸಿರು ಕಾಯಿಗಳು ಬಂದು, ಅವು ಒಣಗಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಒಣಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಕಾಯಿಗಳು ಕಡು ಕಂದುಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿದ್ದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅರ್ಧ ಚಂದ್ರಾಕಾರದ, ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೊನಚಾಗಿರುವ ಬೀಜಗಳು ಸುವಾಸನೆ ಮತ್ತು ತೀಕ್ಷ್ಣರುಚಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಕ್ಯಾರವೆಯಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡ 3 ರಿಂದ 6 ರಷ್ಟು ತೈಲವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾರ್ವೋನ್

(carvone) ಎಂಬ ಸುವಾಸನೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕವೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವುದು. ಕಾಯಿ ಮತ್ತು ತೈಲವನ್ನು ಬ್ರೆಡ್, ಕೇಕ್, ಬಿಸ್ಕತ್ತು, ಗಿಣ್ಣು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಸುವಾಸನೆ ಕೊಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸೋಂಪು : ಫಿನೀಕ್ಯುಲಮ್ ವಲ್ಗೇರ್ (*Foeniculum vulgere*)

ಫೆನೆಲ್ (Fennel) ಅಥವ ಸೋಂಪನ್ನು ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಕೊಡೆಯಾಕಾರದ ಹಳದಿ ಹೂಗೊಂಚಲು ಬಿಟ್ಟು ನಂತರ ಹಸಿರು ಕಾಯಿಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತು ಒಣಗಿದ ಮೇಲೂ ಇವು ಹಸಿರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೋಡಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಜೀರಿಗೆಯಂತೆಯೇ ಆಕಾರ. ಸುವಾಸನೆಯ ಸೋಂಪು ಕಾಳನ್ನು ಬ್ರೆಡ್ಡು, ಪೇಸ್ಟ್ರಿ, ಮಿಠಾಯಿಗಳು, ಮದ್ಯಪಾನೀಯ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಟಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ಗುಣಗಳಿವೆಯೆಂದು ನಂಬಿಕೆ. ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಊಟವಾದಮೇಲೆ ಸೋಂಪು ಕಾಳನ್ನು ಮೆಲ್ಲುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ಸೋಂಪಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 2 ರಿಂದ 3 ಭಾಗದಷ್ಟು ತೈಲವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತೈಲದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅನೀತೋಲ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವಿರುತ್ತದೆ. ಸೋಂಪು ತೈಲವನ್ನೂ ಆಹಾರ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಸೀಲರಿ : ಏಪಿಯಂ ಗ್ರಾವಿಯೋಲೆನ್ಸ್ (*Apium graveolens*)

ಸೀಲರಿ ಅಜ್‌ಮೋದಾ (Ajmoda) ಬೆಳೆಯನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಈರೋಪು, ಭಾರತ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹೂಗೊಂಚಲು, ನಂತರ ಕಾಯಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿಸಿದ ಈಕಾಯಿಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ, ಕೇವಲ 1.3 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪ ಇರುತ್ತವೆ. ನವುರಾದ ಸುವಾಸನೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಖಾರದ ರುಚಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸೀಲರಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 2.5 ಭಾಗದಷ್ಟು ತೈಲವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತೈಲವನ್ನೂ, ಸೀಲರಿಯನ್ನೂ ಸೂಪ್, ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಗಳು, ಟೊಮ್ಯಾಟೋ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಮಾಂಸಾಹಾರಗಳು ಮುಂತಾದುವಕ್ಕೆ ಸುವಾಸನೆ ಕೊಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೀಲರಿ ಕಷಾಯವನ್ನು ಜೀರ್ಣಕಾರಕ, ಟಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಸಂಧಿವಾತ ನಿವಾರಕವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಡಿಲ್ : ಅನೀತಮ್ ಗ್ರಾವಿಯೋಲೆನ್ಸ್ (*Anethum grovoelens*)

ಸೋಯಾ ಅಥವಾ ಡಿಲ್ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ತೀರಪ್ರದೇಶ, ರಷ್ಯ, ಈರೋಪು ಮತ್ತು ಭಾರತಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಬ್‌ಸೀಗೆ ಸೊಪ್ಪು ಈ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಕೊದಲಿನಂತ ಎಲೆಗಳುಳ್ಳ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಹೂಗಳೂ, ನಂತರ ಅಂಡಾಕಾರದ ಕಾಯಿಗಳೂ ಬರುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿಸಿದ ಈ ಡಿಲ್ 'ಬೀಜ'ಗಳಿಂದ ಶೇಕಡ 2.5ರಷ್ಟು ತೈಲ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ತೈಲದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸುವಾಸನೆಯ ಕಾರ್ವೋನ್ (carvone) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ತೈಲಕ್ಕಿಂತ ಈಗ ಸೊಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬೀಜ ಸೇರಿಸಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ ತೈಲಕ್ಕೇ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆ. ಈ ತೈಲವನ್ನು ಸೂಪ್ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅನಿಸೆ : ಪಿಂಪಿನೆಲ್ಲ ಅನೀಸಮ್ (*Pimpinella anisum*)

ಅನಿಸೀಡ್ ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿಯುನ್ನು ಈರೋಪು, ರಷ್ಯ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅರ್ಧ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹೂಗಳು, ನಂತರ ಹಸಿರು ಕಾಯಿಗಳೂ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿಸಿದ ಕಾಯಿ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದು ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸುವಾಸನೆ ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮರದಿಂದ ಬಂದ 'ಸ್ಟಾರ್ ಅನಿಸೆ' ಅಥವ 'ಅನನಾಸ್ ಹೂವು' ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಅನಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 2 ರಿಂದ 3ರಷ್ಟು ತೈಲವಿದ್ದು, ಆ ತೈಲದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅನಿತೋಲ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವಿರುತ್ತದೆ. ಅನಿಸೆ ಬೀಜವನ್ನೂ, ತೈಲವನ್ನೂ ಬೇಕರಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಮಿಠಾಯಿಗಳು ಮತ್ತು ಔಷಧಗಳಲ್ಲಿ ಸುವಾಸನೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೆಂತ್ಯ : ಟ್ರಿಗೊನೆಲ್ಲ ಫೀನಮ್–ಗ್ರೀಕಮ್ (*Trigonella foenum-graecum*)

ಮೆಂತ್ಯದ ಗಿಡ ½ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಹೂ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ನಂತರ ತೆಳುವಾದ ಕೊಂಬಿನಕಾರದ ಕಾಯಿಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಬಲಿತಾಗ ಒಳಗೆ 10-20 ಚಚ್ಚೌಕಾಕಾರದ (square) ಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬೀಜವೇ ಸಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥ. ಮೆಂತ್ಯವನ್ನು ಉತ್ತರ ಆಫ್ರಿಕಾ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾ, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೀಜ ಸ್ವಲ್ಪ ಹುರಿದಾಗ ಸುವಾಸನೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ತೈಲ ಬಹು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ತಿಂದಾಗ ಬೀಜ ಹಿಟ್ಟು ಹಿಟ್ಟಾಗಿ ಕಹಿರುಚಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬೀಜವನ್ನು ಮಸಾಲೆ ಪುಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಚಟ್ನಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಡಯಾಸ್ಜೆನಿನ್ (diosgenin) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಇದೆಯೆಂದು ಈಚೆಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದು ಈಗ ಔಷಧಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮೆಂತ್ಯದಿಂದ ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಸಾಸಿವೆ ; ಬ್ರಾಸಿಕ ನೈಗ್ರ (*Brassica nigra*)–ಕರಿ ಸಾಸಿವೆ

ಬ್ರಾಸಿಕ ಆಲ್ಬ (*Brassica alba*) ಬಿಳಿ ಸಾಸಿವೆ ಅಥವ ಸೆನಾಪ್ಸಿಸ್ ಆಲ್ಬ (*Sinopsis alba*)

ಸಾಸಿವೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕರಿ ಸಾಸಿವೆ, ಬಿಳಿ ಸಾಸಿವೆ, ಕಂದು ಸಾಸಿವೆ ಮುಖ್ಯವಾದುವು. ಗಿಡ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ಸಣ್ಣ ಹಳದಿ ಹೂ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಕಾಯಿಗಳೂ, ಅದರೊಳಗೆ ಗೋಳಾಕಾರದ ಸಣ್ಣ ಬೀಜಗಳೂ ಬರುತ್ತವೆ. ಕಾಯಿ ಒಣಗಿ ಒಡೆಯುವ ಮೊದಲೇ ಕಿತ್ತು ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಕರಿ ಸಾಸಿವೆ ಈರೋಪು, ಅಮೇರಿಕಾ, ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ಭಾರತಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬಿಳಿ ಸಾಸಿವೆ ಈರೋಪು, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಕಂದು ಸಾಸಿವೆಯನ್ನು ರೇಪ್ (Rape) ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ತಯಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನೇ ಅಡಿಗೆಗೆ ಬಳಸುವುದು. ಸಾಸಿವೆಯಲ್ಲಿ ಖಾರದ ರುಚಿಯ ಮತ್ತು ತೀಕ್ಷ್ಣ ವಾಸನೆಯ ಕೆಲವು ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಐಸೋತಯೋಸಯನೇಟ್ (isothiocyanate) ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಉಪ್ಪಿನ ಕಾಯಿಗಳು, ಚಟ್ನಿಗಳು, ಮಾಂಸಾಹಾರಗಳು ಮತ್ತು ಔಷಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಸಿವೆ ಮತ್ತು ಸಾಸಿವೆಯ ಪುಡಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ.

ಆಲಿಯಮ್ಸ್ (*Alliems*)

ಆ್ಯಲಿಯಂ ಸೀಪ — ಈರುಳ್ಳಿ
Allium cepa

ಆ್ಯಲಿಯಂ ಸಟೈವಂ — ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ
Allium satvuam

ಈರುಳ್ಳಿ, ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ, ಲೀಕ್, ಕೈವ್ ಮತ್ತು ರಕೊ ಎಂಬ ಹಸಿ ತರಕಾರಿಗಳನ್ನೂ ಕೆಲವರು ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಈರುಳ್ಳಿ, ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು. ನಾವು ದಿನವೂ ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಈ ಆ್ಯಲಿಯಂ ಗುಂಪಿನ ಗೆಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಇಂಗಿಹೋಗುವ ಗುಣವುಳ್ಳ (volatile) ಕೆಲವು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಸನೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಈರುಳ್ಳಿ ದಂಟು ಅರ್ಧ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹೂ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಬುಡದ ಬಳಿ ಗೆಡ್ಡೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಎಲೆ ಒಣಗಿದಾಗ, ಗೆಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ಲು, ಮಾಡಿ, ತೊಳೆದು ಸ್ವಲ್ಪ ಒಣಗಲು ಬಿಡುವರು. ನಂತರ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಗೆಡ್ಡೆ ಕೊಡುವ ಎರಡು ಜಾತಿಯ ಈರುಳ್ಳಿಗಳಿವೆ. ಬಿಳಿ ಜಾತಿಯ ಗೆಡ್ಡೆಯಿಂದ ಒಣಗಿಸಿದ ಹೋಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈರುಳ್ಳಿಯನ್ನು ಕೊಯ್ದಾಗಲೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳೂ, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೂ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿ ವಾಸನೆಯ ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬೆಂದ ಈರುಳ್ಳಿಯ ಸಿಹಿ ರುಚಿಗೆ 'ಪ್ರೋಪೀನ್ ಥಯಾಲ್' (Propene thiol) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವೇ ಕಾರಣ. ಹಸಿ ಈರುಳ್ಳಿ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ನೀರು ಬರಿಸುವುದು ಥಯೋಪ್ರೋ-ಪೆನಾಲ್–s–ಆಕ್ಸೈಡ್ thiopropenal–s–oxide) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ. ಇದೂ ಈರುಳ್ಳಿ ಕೊಯ್ದಾಗ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈರುಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸೂಪ್, ಮಾಂಸಾಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಗಿಡ

ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯನ್ನು ಈರೋಪು, ಮಧ್ಯ ಏಷಿಯಾ, ಭಾರತ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸುತ್ತಾರೆ. ಗೆಡ್ಡೆಯ ತೊಳೆಗಳಿಂದಲೇ ಸಸ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದು. ತೆಳ್ಳನೆಯ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಕಾರದ ಎಲೆಗಳೂ, ಮಧ್ಯೆ ಬರುವ ದಂಟಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿನೀಲಿ ಹೂಗಳೂ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬೀಜ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. 7-8 ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು ಬಲಿತಾಗ ಗಿಡ ಕಿತ್ತು, ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಒಣಗಲು ಬಿಟ್ಟು ನಂತರ ಮಾರುತ್ತಾರೆ.

ಗೆಡ್ಡೆಯ ತೊಳೆಗಳನ್ನು ಜಜ್ಜಿದಾಗಲೇ ವಾಸನೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲಿನೇಸ್ (Allinace) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಅಲ್ಲಿಯಿನ್ (Alliin) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥದ ಜೊತೆಗೆ ಬೆರೆತು ಅಲ್ಲಿಸಿನ್ (Allicin) ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪುನಃ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಸಲ್ಫೈಡ್ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಸನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುವು. ಒಣಗಿಸಿದ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಪುಡಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಸೂಪ್ ಮತ್ತು ಮಾಂಸಾಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಹಿಂಗು ಅಥವಾ ಅಸಫೋಟಿಡಾ

Asafoetida

ಹಿಂಗು ಹೊರದೇಶಗಳಿಂದ ಬಂದರೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನಿಂದ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಬಹು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಸನೆ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಎಲ್ಲರೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಗೋಂದಿನಂತಹ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಇರಾನ್ ಮತ್ತು ಆಫ್‌ಘಾನಿಸ್ಥಾನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಫೆರ್ಮ್ಯುಲ ಅಲ್ಲಿಯೇಸಿಯೆ (*Jerula alliacea*) ಮತ್ತು ಫೆರ್ರ್ಯುಲ ಗಾಲ್ಬಾನಿಫ್ಲುವ (*Ferula golbaniflua*) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ

ಗಿಡಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ, ಬೆಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಗಿಡದ ಬೇರು ಭಾಗ ಮೂಲಂಗಿಯಂತೆ ದೊಡ್ಡ ಗೆಡ್ಡೆಯಾ ಕಾರದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಲು ಜಿನುಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲದಿನ ಗಳ ನಂತರ ಈ ಗಟ್ಟಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕೆರೆದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೇ ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಹಿಂಗನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೊರದೇಶದಿಂದ ಆಮದು ಮಾಡಿದ ಹಿಂಗನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಮೈದಾಹಿಟ್ಟು, ಗೋಂದು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೆರಸಿ ಹಿಂಗಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮಾರುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾಂಪೋಂಡೆಡ್ ಅಸಪೋಟಿಡಾ(*Compounded asafoetida*) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹಿಂಗಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 12-14 ಭಾಗ ತೈಲವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವೇ ಹಿಂಗಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಸನೆಗೆ ಕಾರಣ. *(Soffron)*



ಹಿಂಗಿನ ಗಿಡದ ಹೂ, ಬೇರುಕಾಂಡ

ಕೇಸರಿ ಅಥವಾ ಸಾಫ್ರನ್

ಇದನ್ನು ಕ್ರಾಕಸ್ ಸಟೈವಸ್ (*Crocus sativus*) ಎಂಬ ಗಿಡದ ಹೂಗಳ ಶಲಾಕ ಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗಿಡವನ್ನು ಸ್ಪೈನ್, ಹಂಗೆರಿ ಮತ್ತು ಭಾರತಗಳಲ್ಲಿ (ಕಾಶ್ಮೀರ) ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗೆಡ್ಡೆಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ 1/4 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆ ಯುವ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ನೀಲಿ ಪುಷ್ಪಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳು (*Stigma*) ಕೇಸರಿ ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಕೇಸರಿ ಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಔನ್ಸು ಒಣಗಿದ ಕೇಸರಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾವಿರಾರು ಹೂಗಳಾಗಬೇಕು. ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಬೆಳೆಗೆ 5 ಕಿಲೋ ಕೇಸರಿ ಸಿಗಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿಯ ಬೆಲೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಕಿಲೋಗೆ 5 ಸಾವಿರ ರೂಪಾಯಿ ! ಕೇಸರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವ ಆಕರ್ಷಕ ಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕ್ರೋಸಿನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದಲ್ಲದೆ ಸುವಾಸನೆಯ ತೈಲವೂ ಶೇಕಡ 0.5 ಭಾಗದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ಆಹಾರಗಳಿಗೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ, ಸುವಾಸನೆಯನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಪಾಯಸಗಳು, ಅನ್ನ, ಮಿಠಾಯಿಗಳು ಮುಂತಾದುವಕ್ಕೆ ಕೇಸರಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ಎಲೆ ಸಂಬಾರಗಳು

ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಸಿಲ್ (*Basil*), ಒರಿಗನಮ್ (*origanum*), ಮಾರ್ಜೊರಮ್ (*marjorum*) ಮುಂತಾದ ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಆಹಾರಗಳಿಗೆ ಸುವಾಸನೆ ಕೊಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಕೇಸರಿ ಗಿಡ ಮತ್ತು ಹೂ

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪುದೀನ, ಕೊತ್ತಂಬರಿ ಸೊಪ್ಪು, ಕರಿಬೇವುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಇವನ್ನೂ ಸಂಬಾರ ಜಿನಸಿಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸುವಾಸನೆಯ ತೈಲಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ❁

ರಾಜಮಾರ್ಗವಿಲ್ಲ

'ಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದ ಲೇಖಕನೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದ ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ದೊರೆ ಟಾಲೆಮಿಗೆ ಜ್ಯಾಮಿತಿ (ರೇಖಾ ಗಣಿತ) ಪಾಠ ಹೇಳಿ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ರಾಜ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ— "ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಕಲಿಯಲು ಸುಲಭವಾದ ಯಾವ ವಿಧಾನವೂ ಇಲ್ಲವೇ ?" ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಉತ್ತರಿಸಿದ—"ಮಹಾರಾಜ ! ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಎರಡು ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ : ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಜೆಗಳಿಗೆ ತಗ್ಗು ದಿಣ್ಣೆಗಳುಳ್ಳ ಮಾರ್ಗ ಹಾಗೂ ರಾಜಮನೆತನದವರಿಗೆ ರಾಜಮಾರ್ಗ. ಆದರೆ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯೆ ಕಲಿಯಲು ಯಾವ ರಾಜಮಾರ್ಗವೂ ಇಲ್ಲ."

ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ವಿಶ್ವನಾಥ

ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳು

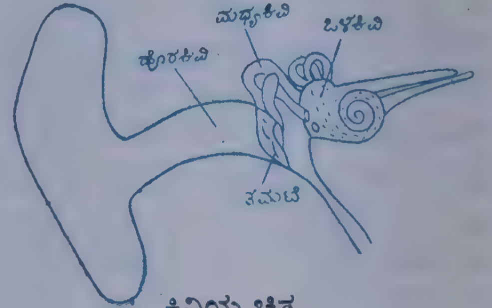
ಡಾ॥ ಎನ್. ಮಾದಯ್ಯ
ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜು
ಬೆಂಗಳೂರು

ಸದ್ದು, ಗದ್ದಲವೆನ್ನುವುದು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುವ ಅನುಭವದ ಮಾತಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನವನಿಗೆ ಅದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯವು ಅಷ್ಟಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿ, ಅದರ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ಅದರ ಗ್ರಹಿಸುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಂಬೂರಿಯ ತಂತಿಯನ್ನು ಮಿಡಿದಾಗ ಶಬ್ದವು ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಸಿಳ್ಳೆ ಹಾಕಿದರೆ ಝುಳ ಝುಳನೆ ಹರಿದರೆ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬಹುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ವಸ್ತುವು ಅದುರಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಡಿದ ತಂತಿಯನ್ನು ಅದರ ಸ್ಪರ್ಶಮಾತ್ರದಿಂದ ಅದರ ಅದುರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅರಿಯಬಹುದು. ಈ ಅದುರುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಪನವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಂಪನವೇ ಶಬ್ದದ ಮೂಲ. ಶಬ್ದವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾದ ಶಬ್ದವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಶಬ್ದವೆಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಮಾನವನ ಕಿವಿಯು ಎಲ್ಲ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿಯಾದಾಗ ಅದರ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕನಿಷ್ಟ 16 ರಿಂದ 20 ಸಾವಿರದವರೆಗೆ ಇರುವುದಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಮಾನವನ ಕಿವಿಯು ಶಬ್ದವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ನಮಗೆ ಸುಮಾರು 20,000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಸದಿದ್ದರೂ ಬಾವುಲಿಯಂತಹ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಅದು ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ದೈವದತ್ತವಾದ ಕೆಲವು ಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಶಕ್ತಿಗೂ ಒಂದು ಮಿತಿಯಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯ.

ಕಿವಿಯ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದವು ಹೇಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಕಿವಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಿವಿಯನ್ನು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆ. ಹೊರಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ಸಾಗಿ ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ತಮಟೆಯು ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅದುರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಂಪನವು ಮಧ್ಯ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಸಣ್ಣ ಮೂಳೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಿ ಒಳಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅದು ಕಿವಿಯ ಒಳಗಡೆ ಬಸವನ ಹುಳುವಿನ ಕೋಶಾಕಾರದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಮಿದುಳಿಗೆ ಶ್ರವಣ ತಂತುಗಳ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದವು ಮುಟ್ಟಿ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿರುವ ಅಲೆಗಳ ಸ್ವರೂಪದಂತೆ ಶಬ್ದವು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ ಮಾತನಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ. ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದ ಅದುರುವ ಎರಡು ಹಾಳೆಗಳು ಧ್ವನಿದ್ವಾರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೀಳವಾದ ಕಂಡಿಯಂತೆ ರೂಪಗೊಂಡು ಅದುರಿದಾಗ ಶಬ್ದವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಬ್ದವು ಸಂಗೀತವಾದರೂ ಆಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಂಭಾಷಣೆಯಾದರೂ ಆಗಬಹುದು.

ಒಂದೊಂದು ಸಾರಿ ಶಬ್ದವು ಮಧುರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕರ್ಕಷವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅಥವಾ ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಭೇದವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಮಾನಸಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಶಬ್ದವನ್ನು ಆಲಿಸುವವರ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಉಚ್ಚತೆ, ಸ್ಥಾಯಿ, ಭಾವಗಳೆಂಬ ಮೂರು ಗುಣಗಳಿಂದ ವಿಮರ್ಶಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಚ್ಚತೆಯೆಂದರೆ ಶಬ್ದವು ಎಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ



ಕಿವಿಯ ಚಿತ್ರ

ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಅನುಭವ. ಇದು ಶಬ್ದದಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಶಬ್ದವು ಜನಿತವಾಗುವ ಸ್ಥಳವು ಎಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಅಥವಾ ದೂರವೆಂಬುದರ ಮೇಲೂ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕೇಳುವವರಿಗೆ ಒಂದೇ ಉಚ್ಚತೆಯಿರುವ ಶಬ್ದವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಉಚ್ಚತೆಯ ಹೋಲಿಕೆಯು ನಾನಾ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಶಬ್ದದ ಉಚ್ಚತೆಯು ಇನ್ನೊಂದು ಶಬ್ದದ ಉಚ್ಚತೆಯ ಎರಡರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಮೂರರಷ್ಟುಎಂಬುದು ಅಷ್ಟು ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಮ್ಮತವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡು ಶಬ್ದಗಳ ಸ್ಥಾಯಿಗಳು

ಮತ್ತು ಭಾವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಿದ್ದಾಗ ಲಂತೂ ಉಚ್ಛತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಾಯಿ ಎಂದರೆ ಶಬ್ದವು ಮಂದರ, ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ತಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗುಣ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಂದರದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವಿದ್ದರೆ ಕಡಿಮೆ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೂ, ತಾರಕದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೂ ಮಧ್ಯಮದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ವಿಷಯ. ಅಂದರೆ ಸ್ಥಾಯಿಯು ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭಾವವೆಂದರೆ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿ, ನಾನಾ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಬ್ದಶಾಖೆಗಳು ಮೂಲಭೂತ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸಮರಸವಾದ ಸ್ವರಮೇಳಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಭಾವ ಪೂರಿತವೆಂದೂ ಅಂತಹ ಶಬ್ದವು ಸುಮಧುರವೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಶಬ್ದ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಪೂರತೆಯು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೂ ಭಾವವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾವವೆಂಬ ಗುಣ ಧರ್ಮದಿಂದ ಕೊಳಲು, ವೀಣೆ, ಪಿಟೀಲು ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಈ ಮೂರು ಗುಣಗಳಿಂದ ಸಂಗೀತ ಸ್ವರದ ಮಾಧುರತೆಯನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹಾಡುಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಸಹ ಈ ಗುಣಗಳಿಂದಲೇ ಸಂಗೀತ ವಿದೂಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಕರ್ಕಶವಾದ ಶಬ್ದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದ ನಾನಾ ಶಬ್ದಗಳ ಮಿಲನಗಳಾಗಿ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ರಹಿತವಾಗಿ ಕೇಳಲು ಅಹಿತಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಶಬ್ದವು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಶಬ್ದವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 345 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವ ಮತ್ತು ಘನ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಲು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಖಿರತ್ವವೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಗಾಳಿಯಂತಹ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶವಿದ್ದರೂ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದಾಗ ಶಬ್ದವು ತಾನು ಪ್ರಸರಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಶಬ್ದದ ವಕ್ರೀಭವನವೆನ್ನುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ "ಗೋಳಗುಂಬಜ್" ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ನೆನೆದುಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು. ನಾವು ಮಾತನಾಡಿದರೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ನಾವು ಮಾತನಾಡಿದ ಹಾಗೆಯೇ ಮರುಕಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿಮಾನಗಳು ಸಂಚರಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಮುದ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯಲೂ ಸಹ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. (ಶಬ್ದವೇಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1,500 ಮೀಟರ್‌ಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ).

ಶಬ್ದವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದನೆಯು ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ನಾನಾ ಪದರಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪದರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೂ ಶಬ್ದವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರಹದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆಯು ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಮತ್ತು ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಮನೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಶಬ್ದವನ್ನು ಶಕ್ತ್ಯಾನುಸಾರ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಭಾಂಗಣಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗಲಂತೂ, ಸಭಾಂಗಣದ ಆಕಾರ, ಶಬ್ದವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮತ್ತು ಹೀರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಸಭಾಂಗಣದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಸುವಂತಿರಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಗೋಳಾಕಾರಕ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು ಹಾನಿಕಾರಿ. ಹೇಗೆಂದರೆ ಈ ಭಾಗಗಳು ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರ ಜತೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೇ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಉಳಿದ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಅಸಮಾನತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಭಾಗಗಳು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಉಂಟಾಗಲು ನೇರ ಶಬ್ದಕ್ಕೂ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಶಬ್ದಕ್ಕೂ ಅಂತರ $\frac{1}{18}$ ಅಥವಾ $\frac{1}{20}$ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಒಂದೊಂದು ವೇಳೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಶಬ್ದವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಭಾಂಗಣದ ಯಾವೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಶಬ್ದವು ಕಡಿಮೆಯೆಂದು ಕಂಡಾಗ ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಶಬ್ದದಿಂದ ತುಂಬಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನಸಂದಣಿಯಿರುವಂತಹ ಹೋಟೆಲು, ಸಿನಿಮಾ, ಕಛೇರಿ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಜನರು ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡುವುದು ಸರ್ವೇ ಸಾಧಾರಣ. ಇಂತಹ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನದು. ಹೆಚ್ಚು ಗದ್ದಲವಿರುವ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತು ಕೇಳಬೇಕಾದರೆ ಜನರು ಅತಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕಿರುಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗೊಂದಲವೇ ಆಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಸಂಭಾಷಣೆಗಂತೂ ನಿರುತ್ತೇಜಕವೇ ಸರಿ. ಶಬ್ದವು ಒಂದೇ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆ ಮಾತನಾಡುವ ಕೊಳವೆಗಳು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಚನೆಯಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಕೊಳವೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಮಾತಾನಾಡುವ ಕೊಳವೆಯ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನ್ಯೂನತೆಯುಂಟಾಗಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡಿಮೆ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಶಬ್ದವನ್ನೇ ಆಗಲಿ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನೇ ಆಗಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಗೆ ಮಾರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿದರೆ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಸದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವಾಹನಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಗದ್ದಲವನ್ನು ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗದ್ದಲವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಕೊಳವೆಗೆ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಅನುಕಂಪಿಸುವ ಪೊಳ್ಳು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗದ್ದಲವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಕೊಳವೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವೆರಡರ ಜೋಡಣೆಯು ಮಿಶ್ರಣದ ಶಬ್ದದಿಂದಾಗುವ ಗದ್ದಲವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬಹು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಸಂಗೀತ ಸ್ವರ ಮೇಳಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿರುವ ಮಾಪನ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಯತ್ನಿಸೋಣ. ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಹರ್ಷವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಶಬ್ದಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿರುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಎಂಟು ಸ್ವರಗಳೊಡಗೂಡಿದ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಂಟು ಸ್ವರಗಳ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 24: 27: 30: 32: 36: 40: 45: 48 ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. "ಸರಿಗಮಪದನಿಸ" ಸ್ವರ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸ್ವರವಾದ 'ಸ'ವು 256 ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯದಾದರೆ ಕೊನೆಯ 'ಸ'ವು 512 ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯದಾಗಿ ಉಳಿದವುಗಳು ಈ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ನಮೂದಿಸಿದೆ.

ಸ	ರಿ	ಗ	ಮ
C	D	E	F
256	288	320	341.33
ಪ	ದ	ನಿ	ಸ
G	A	B	C
384	426.67	480	512

ಈ ಒಂದು ಮಾಪನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ 8 ಸ್ವರ ಮೇಳಗಳಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಹತ್ತಿರದ ಸ್ವರಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಕಂಡು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಸ್ವರಗಳ ಅಂತರ ಒಂದಾಗಿರದೆ $\frac{9}{8}$, $\frac{10}{9}$, $\frac{16}{15}$, $\frac{9}{8}$, $\frac{10}{9}$, $\frac{9}{8}$, $\frac{16}{15}$ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಎಂಟು ಸ್ವರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯಾಂಶವೆಂದರೆ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ತ್ರಿಕೂಟವಿರುವುದು. ತ್ರಿಕೂಟವೆಂದರೆ (ಸ,ಗ,ಪ) ಮೂರು ಸ್ವರ ಸೇರಿ 4: 5: 6 ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುವುದು, ಅಂದರೆ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆ 256: 320:384:: 4: 5: 6. ಉಳಿದ ತ್ರಿಕೂಟಗಳೆಂದರೆ (ಮ, ದ, ಸ); (ರಿ, ಪ, ನಿ). ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿ ಮತ್ತು ಮಿದುಳುಗಳು ದೈವ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಸ್ವರಮೇಳಗಳ ಜೋಡಣೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದಾಗ ಅವುಗಳ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸರಳ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಉಲ್ಲಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಪಸ್ವರವುಂಟಾಗಿ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಉಲ್ಲಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂಗೀತ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಯಾವ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಗಾದರೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಮಾಪನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಹಾಡುಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದರೂ ಸಂಗೀತದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಶ್ರುತಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮಿತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು (ಅಂದರೆ ಮಿತಿಯನ್ನು) ಇನ್ನೊಂದು ಮಾಪನ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಸ್ವರದ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕೆಳಗಿನ ಸ್ವರಮಾಲೆಯ ಎರಡರಷ್ಟಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಸ್ವರಮಾಲೆಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ವರಮಾಲೆಯ ಅಂತರವನ್ನು 12 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಸ್ವರದ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸರಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರದೆ ಅದರ ಹತ್ತಿರದ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ವರ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ 1·0595ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾರ್ಪಾಟಿನಿಂದ ಸ್ವರಮಾಲೆಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದಲಾದರೂ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಅಂದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶ್ರುತಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಅನುಕೂಲವುಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡನೆಯ ಮಾಪನ ಶ್ರೇಣಿಯು ಸಂಗೀತದ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಒಪ್ಪುವ ನಮನೀಯತೆಯನ್ನು (flexibility) ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಗೀತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ಸ್ವರಕ್ಕೂ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಸ್ವರಜೋಡಣೆಗಳ ಸುಮಾಧುರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ❁

ವಿನೋದ ವಿಜ್ಞಾನ-8

[ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು]

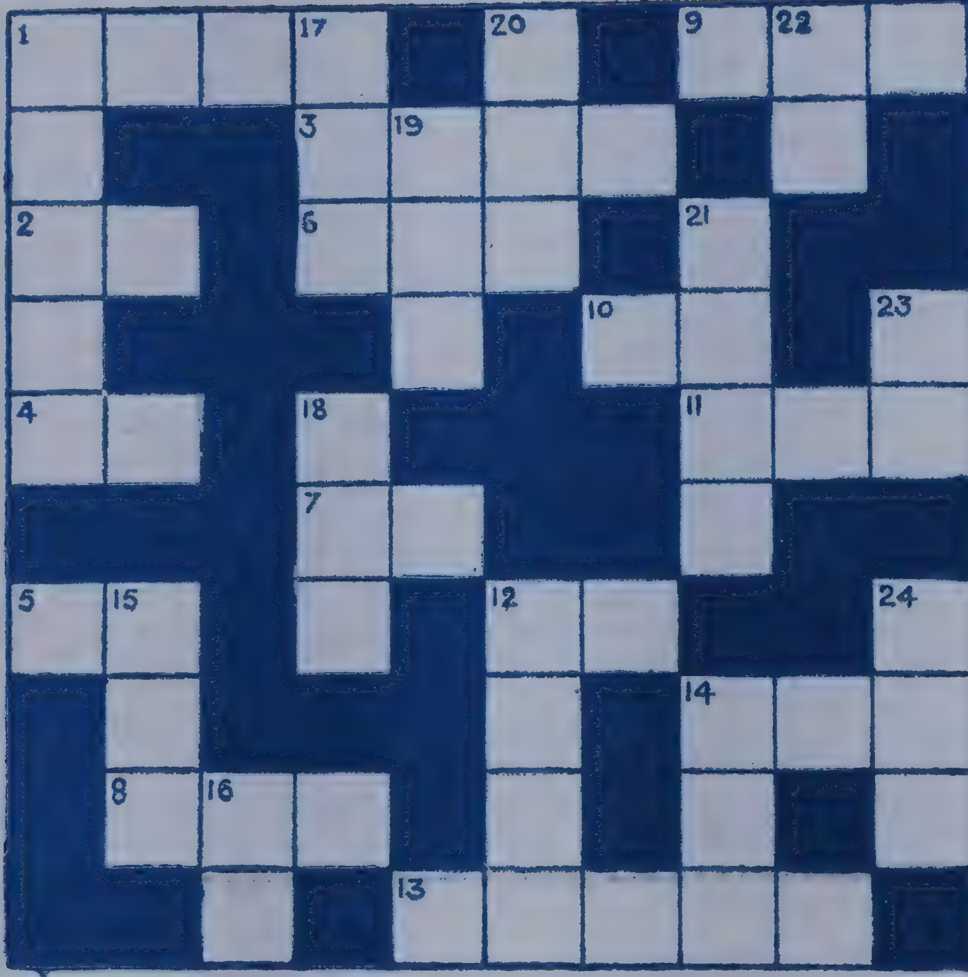
ಅಡ್ಡ

1. ಸಂಶೋಧನೆ
2. ಬೀಜವೃಕ್ಷ ನ್ಯಾಯ
4. ಕಣಜ
5. ದಡಾರ
8. ಗಣಿ
9. ಸಾಧನೆ
10. ಸಾಕ್ಷರತೆ
12. ಅಣುಕು ಚಿತ್ರ
14. ಎಲೆವಳ್ಳಿ
16. ವಜ್ರಾಕೃತಿ
18. ಮತ್ಸ್ಯ
19. ವ್ಯಾಸೆಕ್ಟಮಿ
21. ಕಬ್ಬಿಣ
23. ರಸಸಾರ
24. ಬಳ್ಳಿ
25. ಒಣಹುಲ್ಲು
27. ಕ್ಷಯ

ಉದ್ದ

1. ಸಂಪಾದನೆ
2. ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರ
3. ಯಕ್ಷಿಣಿ
4. ಕಲ್ನಾರು
6. ರಣಾಂಗಣ
7. ತರಗೆಲೆ
9. ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ
11. ಕಳ್ಳಿ
12. ಅತಿಮಧುರ
13. ಕುಬ್ಜ
14. ಎನೀಮಿಯಾ
15. ವಶೀಕರಣ
17. ಮೇಣ
20. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್
22. ಆಗ್ನೇಯ
26. ಹುತ್ತ

ಎನ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ



ವಿನೋದ ವಿಜ್ಞಾನ-9

ವ್ಹಿ. ವ್ಹಿ. ಬಡಿಗೇರ
ಇಟಗಿ

ಅಡ್ಡ

1. ದ್ರವರೂಪದ ಲೋಹ
2. ಹತ್ತು
4. ರಾಶಿಚಕ್ರದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜ
5. ಬಳೆಗಳಿರುವ ಗ್ರಹ
3. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಮಾಣು ಇರುವ ಪದಾರ್ಥ
6. ಎಲೆಗಳ ಬಣ್ಣ
7. ಮಸೂರ
8. ಅಲೆ
9. ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿ
10. ನಮಗೆ ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರ
11. ಸಮುದ್ರ ಉಕ್ಕೇರುವಿಕೆ
12. ಭಾಗ
13. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದು ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತು
14. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಇದೆ.

ಕೆಳಗೆ

1. ಬೆಳಕು ಇದರ ಮೂಲಕ ಹಾಯುತ್ತದೆ
15. ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳ
16. ಬಣ್ಣ
17. ಗುಂಪು
18. ನಾಲ್ಕು ಕೋನ ಲಂಬ ∟ ಮತ್ತು ಎದುರಿನ ಭುಜಗಳು ಸರಿ ಇರುವ ಚತುರ್ಭುಜ
19. ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿಗೆ ಬಳಸುವ ದ್ರವ
20. ಒಂದು ಲೋಹ
12. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ದ್ರವ
21. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಭಾರತ ಹಾರಿಸಿದ ಉಪಗ್ರಹ
14. ಉರುವಲು
22. ಬಾಯಿಯಿಂದ ಉಸಿರಾಡಿಸುವ ಜಲ ಚರ ಪ್ರಾಣಿ
23. ಬೆಳಕು
24. ಗೋಪುರ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಯ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಇದರಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತವೆ

[ಉತ್ತರ : ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ]

ಬೆಂಕಿ

ಹೆಚ್. ಎಂ. ಸೂರ್ಯನಾರಾಯಣ
ಶೇಷಾದ್ರಿಪುರಂ
ಬೆಂಗಳೂರು

ಮಿಂಚು, ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತ, ಕಾಡಿನ ಕಿಚ್ಚು, ಮಿಣುಕು ಹುಳದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಇವೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದ್ದವು. ಹಳೇ ಶಿಲಾಯುಗದವರು ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಮಥಿಸಿ ಬೆಂಕಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ರೋಮನ್ನರು ಅವರ ಅಗ್ನಿದೇವತೆ 'ವೆಸ್ಟ'ಗೆ ಒಂದು ದೇವಸ್ಥಾನ ಕಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಗ್ರೀಕರೂ ಅಗ್ನಿಯನ್ನು ಪೂಜಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದೂಗಳಿಗೆ ಅಗ್ನಿ ದೇವತೆ. ಅಷ್ಟ ದಿಕ್ಪಾಲಕರಲ್ಲಿ ಆತ ಒಬ್ಬ ಮಹಾನುಭಾವ. ಆಗ್ನೇಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಆತ ಅಧಿಪತಿ. ವಿಶ್ವಾನರನೆಂಬ ಬ್ರಾಹ್ಮಣನು ಈಶ್ವರನನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿಸಿ ವೈಶ್ವಾನರನೆಂಬ ಪುತ್ರನನ್ನು ಪಡೆದನು. ಇವನಿಗೆ ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಗಂಡ ವಿದ್ದುದರಿಂದ ಈಶ್ವರನನ್ನು ಕುರಿತು ತಪಸ್ಸು ಮಾಡಿದ, ಈಶ್ವರನ ಬದಲಿಗೆ ಇಂದ್ರ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ವರ ಕೇಳಿಕೋ ಎಂದಾಗ ಅದನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ ಇಂದ್ರ ತನ್ನ ವಜ್ರಾಯುಧದಿಂದ ಹೊಡೆದ. ಆಗ ಇವನು ಮೂರ್ಛೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಗಂಡಾಂತರ ಕಳೆಯಿತು. ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಈಶ್ವರ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷನಾಗಿ ಆಗ್ನೇಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಧಿಪತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ. ಇವನ ವಾಹನ ಮೇಷ. ದೇವತೆಗಳಿಗೆ ಹವ್ಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದೇ ಕೆಲಸ. ಇವನ ಹೆಂಡತಿಯ ಹೆಸರು ಸ್ವಾಹಾದೇವಿ.

ಇದು ಪುರಾಣ ವಿಷಯವಾಯಿತು. ವಿಜ್ಞಾನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡೋಣ. ವಿಜ್ಞಾನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಅನೇಕ ಜನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತರ್ಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಏನೆಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯರಾದವರು ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್, ಬಾಯ್ಲ್, ಜೋಸೆಫ್ ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲೀ. ಜೋಸೆಫ್ ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲೀ ಬೆಂಕಿ ಉರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇರಲೇಬೇಕೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ.

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಸ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಉರಿಯುವಾಗ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಬೆಂಕಿ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಬೆಂಕಿ, ಅದು ಉರಿಯಲು ಒಂದು ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಇವು ಮೂರೂ ಅಗತ್ಯ.

ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಾವು ಈಗ ಕಡ್ಡಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅದರ ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಗಿರುವ ವಸ್ತು ಮದ್ದು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮದ್ದಿನಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ? ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೆಂಪು ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಅಂಟಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮರದ ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಗೆ ಮೆತ್ತಿ ಒಣಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಬೆಂಕಿ ಪಟ್ಟಣದ ಹೊರಬದಿಯ ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ ಕಡ್ಡೀಗೀರುವ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ರಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಯವಾದ ಗಾಜಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ವಲ್ಪ ತರಿತರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಾವು ದೀಪಾವಳಿ ಹಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಮತಾಪು, ಸುರಸುರ ಬತ್ತಿ, ಭೂಮಿ ಚಕ್ರ, ವಿಷ್ಣು ಚಕ್ರ, ಹೂಬಾಣ, ರಾಕೆಟ್, ಪಟಾಕಿ ಮತ್ತಿತರ ವಿಧವಿಧವಾದ ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳನ್ನು ಸುಡುತ್ತೇವೆ. ಇವು ಮದ್ದಿನ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಮತಾಪು ಹಸಿರು ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಏಕೆ ಉರಿಯುತ್ತದೆ? ಭೂ ಚಕ್ರ, ವಿಷ್ಣು ಚಕ್ರ ಹೇಗೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ? ಬೆಂಕಿಯ ಹೂಗಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ? ರಾಕೆಟ್ ಮೇಲಕ್ಕೇ ಏಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ? ಪಟಾಕಿ ಏಕೆ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತದೆ? ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತನಗೆ ತಾನೇ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುವ ಸಾಧನ ಬೇಕು. ಇದು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಗಂಧಕ, ಗನ್‌ಪೌಡರ್, ನಯವಾಗಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಇಜ್ಜಲು ಪುಡಿ, ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್, ಪಿಚ್, ಶೆಲಾಕ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳು ಉರಿಯುವಾಗ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಬರಲು ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನೂ, ಹಸುರು ಬಣ್ಣ ಬರಲು ಬೇರಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನೂ, ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಬರಲು ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟನ್ನೂ, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ಬರಲು ತಾಮ್ರದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಪಾದರಸದ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಹೂವಿನ ಕಿಡಿಗಳು ಬರಲು ಲೆಡ್ ಮತ್ತು ಬೇರಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗ್ಯಾಸ್‌ಲೈಟಿನ ಹಾಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶವಾಗಿ ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪೌಡರ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಪೌಡರ್ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಭೂ ಚಕ್ರ, ವಿಷ್ಣು ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗನ್ ಪೌಡರ್ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ತಿರುಗುವುದು ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ನಾವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ಆ ವಸ್ತುವೂ ಅಷ್ಟೇ ಬಲವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ. (Action and reaction are equal and opposite). ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಬಂದೂಕದಿಂದ ಗೋಲಿ ಮುಂದೆ ಸಿಡಿದಾಗ ಆ ಬಂದೂಕಿನ ಹಿಂಭಾಗ ಗೋಲಿ ಮುಂದೆ ಹೋದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಭುಜವನ್ನು ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಭೂ ಚಕ್ರದ ಸುರುಳಿಯ ಮುಂದಿನಿಂದ ವೇಗವಾಗಿ ಕಿಡಿಗಳು ಹೊರಸೂಸಿದಾಗ ಚಕ್ರ ಹಿಂದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಪಿನ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೇ ವಿಷ್ಣುಚಕ್ರ, ರಾಕೆಟ್‌ಗಳೂ ಕೂಡ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಬಾಣ, ಬಿರುಸು ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಕಾಗದದ ಕೊಳವಿಗಳೊಳಗೆ ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೆ ಅವನ್ನು ಉರಿಸುವಾಗ ಅಪಾಯ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುವಾಗ ಅದನ್ನು ಆರಿಸಲು ನಾವು ಮರಳು, ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಗ್ನಿಶಮನ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಲೋಹದ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಒಳಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಆ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಗೊತ್ತಾದ ಭಾಗವನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಜೋರಾಗಿ ಬಡಿದಾಗ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನೊಡನೆ ರಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಆರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಣ್ಣೆ ಚೆಲ್ಲಿದ ಭಾಗಗಳು ಹತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ ಒಂದು ವಿಧದ ನೊರೆ ಬರುವ ಅಗ್ನಿ ಶಾಮಕ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಲಿಕೋರಿಸ್ (Licorice) ದ್ರಾವಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ದಪ್ಪವಾದ ಅಂಟಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೊರೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಅಗ್ನಿ ಶಮನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸುಡಲಾಗದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಈಚೀಚೆಗೆ ತಯಾರು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಒಂದು ವರದಾನ. ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯ ಮುಂದೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಟೆರಿಲೀನ್, ನೈಲಾನ್, ನೈಲೆಕ್ಸ್ ಸೀರೆಗಳಿಗಿಂತ ಹತ್ತಿಯ ಬಟ್ಟೆ ಧರಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಹತ್ತಿಯ ಬಟ್ಟೆ ನೈಲಾನ್ ಮತ್ತಿತರ ಕೃತಕ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗಿಂತ ತಡವಾಗಿ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಷ್ಟೆ. ಸುಡಲಾಗದ (Fire-Proof) ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸುಡಲಾಗದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು. ಸುಡಲಾಗದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಮಣ್ಣು, ಕಲ್ಲು, ಮರಳು, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಆಸ್‌ಬೆಸ್ಟಾಸ್. ಇದರಿಂದ ಬಟ್ಟೆ ಮಾಡುವುದು ಆಗದು. ಬೇರೊಂದು ಉಪಾಯ ಹುಡುಕಬೇಕು. ಬಟ್ಟೆನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಬೆರೆಯದೇ ಇರುವ ವಸ್ತುವಾದರೆ ಅದು ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಸುಡಲಾಗದ Fire Proof ಬಟ್ಟೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕಾದಿವೆ. ಇಂತಹ ಬಟ್ಟೆಗಳು ನಮ್ಮ ಪೇಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನ ನೆರವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.



ನೀರಿನ ಅಚ್ಚರಿಯ ಹಂಚಿಕೆ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ಎಲ್ಲ ನದಿಗಳ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಭೂಗೋಲದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತದ ಶೇಕಡಾ 1 ರ $\frac{1}{8}$ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ. ಸಾಗರಗಳು ಶೇಕಡಾ 97 ರಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ :

10^{15} ಎಕರೆ-ಅಡಿ = 1,00,00,00,00,00,00,000 ಎಕರೆ-ಅಡಿ.

[1 ಎಕರೆ–ಅಡಿ = ಒಂದು ಎಕರೆ ಭೂ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ 1 ಅಡಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವುದು. ಅಷ್ಟು ಮೊತ್ತದ ನೀರು.]
ಭೂಗೋಲ–ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟಂತೆ–ಒಂದು ಗುಂಡಾಕೃತಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ನೀರು ಆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ 800 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ!

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಿಹಿನೀರು ಈ ರೀತಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿದೆ :

* ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಹಿಮ ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿ	... ಶೇಕಡಾ 75
* ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಹರಿಯುವ ಅಂತರ್ಜಲ ನೀರು ಸುಮಾರು	... ಶೇಕಡಾ 25
* ಸರೋವರಗಳು	... ಶೇಕಡಾ 0.3
* ನದಿಗಳು	... ಶೇಕಡಾ 0·03
* ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ	... ಶೇಕಡಾ 0.06
* ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ	... ಶೇಕಡಾ 0.035

ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ವಿಶ್ವನಾಥ

ಹಗೇವು ಮೇವು

ಎಂ. ಆನಂದಕುಮಾರ್
ಎಂ. ಎಸ್. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ
ಕೆ. ಎ. ಸುಮಿತ್ರ ಮತ್ತು
ಎಸ್. ಆರ್. ಸಂಪತ್
ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೈನು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ
ಆಡುಗೋಡಿ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಹೈನು ರಾಸುಗಳಿಗೆ ಹಸಿರು ಮೇವಿನ ಅಗತ್ಯ ವರ್ಷವಿಡೀ ಇರುವುದು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ 1966-67ರ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಒಟ್ಟು ಸಾಗುವಳಿ ಜಮೀನಿನ (156-57 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು) ಕೇವಲ ಶೇ. 4.77 ರಷ್ಟು (7.47 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು) ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕರಾವು ರಾಸುಗಳಿಗೆ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ 4.5 ರಿಂದ 7 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಮೇವು ದೊರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ಸಂಬಂಧ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಜಮೀನಿನ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಮೇವಿಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಜಮೀನನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ದೊರೆಯುವ ನೀರಾವರೀ ಸೌಲಭ್ಯವೂ ಸಹ ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮೇವಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವು ಮಳೆಯಾಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಮೇವು ಒಂದೆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಕಟಾವಿಗೆ ಬರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮೇವು ಪೋಲಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇಂತಹ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮೇವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದು.

ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಮೇವಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದೆಯೂ, ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವಿಧಾನವು ಅಲ್ಪ ವೆಚ್ಚದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು. ಹಸಿ ಮೇವಿನ ದಾಸ್ತಾನನ್ನು ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ :

(1) ಮೇವನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದು (Hay Making)

(2) ಯಾಂತ್ರಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇವನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದು (Artificial Drying)

(3) ಮೇವನ್ನು ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದು (Ensiling)

ಮೇವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಅಲ್ಪ ವೆಚ್ಚದ್ದಾದರೂ, ಬಿಸಿಲು ಕಾಲದ ವಿನಃ ಉಳಿದ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳ ಕಾಂಡವು ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು, ರಸಪೂರಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನಗಳ ಬಲೆ ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ರೈತರು ಈ ಯಂತ್ರಗಳನು ಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವೆಚ್ಚವು ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮೇವನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ.

ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟದ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದ್ದರೂ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಎಲ್ಲಾ ತರಹೆಯ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳನು ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು ತೃಪ್ತಿಕರ ವಿಧಾನವಾಗಿರುವುದು. ರಾಗಿ, ಭತ್ತ, ಗೋಧಿ ಮುಂತಾದ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಹಗೇವುಗಳಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನಿರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಕಾಲಾನುಕಾಲದಿಂದ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳನ್ನೂ ಸಹಾ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಮೇವು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿನ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನು ಮೊದಲನೇ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು,

ಪಟ್ಟಿ – 1

ವಿವಿಧ ಮೇವು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿನ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಿಧಾನ	ಶೇಕಡಾವಾರು ನಷ್ಟ		
		ಘನ ಪದಾರ್ಥ Dry Matter	ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು (Carbohydrates)	ಜೀರ್ಣಾತ್ಮಕ ಸಸಾರಾಂಶ (Digestible crude protein)
1.	ಒಣಗಿಸುವುದು	22.1	43.9	34.6
2.	ಯಾಂತ್ರಿಕ ರೀತಿ ಒಣಗಿಸುವುದು	7.5	11.5	8.2
3.	ಹಗೇವು ಮೇವು	15.9	34.3	39.8

Source : Grasses in Agriculture – Dr. R. O. Whyte

ಹಗೇವು ಮೇವಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಬೆಳೆಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳನ್ನೂ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಡಬಹುದು. ಜೋಳ, ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ಸಜ್ಜೆ ಹಾಗೂ ಗಿನಿ, ಸೂಡಾನ್ ಮತ್ತು ನೇಪಿಯರ್ ಮುಂತಾದ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನಿರಿಸಲು ಉತ್ತಮವಾಗಿರುವುವು. ಲೂಸರ್ನ್ ಹಲಸಂದೆ ಬಳ್ಳಿ ಇವುಗಳನ್ನೂ ಮೇಲಿನ ಬೆಳೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿಸುವುದರಿಂದ ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಹಗೇವಿಗಾಗಿ ಬೆಳೆಗಳ ಕಟಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾಲ, ಇಳುವರಿ, ಹಾಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಎರಡನೇ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಓಟ್ಸ್ ಬಾರ್ಲಿ ಮುಂತಾದ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಮದ್ಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ನಂತರ ಉಳಿಯುವ ಉಪ-ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೂ ಇತರ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಬಹುದು. ಕಬ್ಬಿನ ಸೋಗೆ ಹಾಗೂ ತೆಂಡೆ, ಹಸಿಅವರೆಕಡ್ಡಿ, ಹುರಳಿಕಡ್ಡಿ, ಸಿಹಿಗೆಣಸಿನ ಹಂಬು, ನೆಲಗಡಲ ಸೊಪ್ಪು, ಕ್ಯಾರೆಟ್ ಸೊಪ್ಪು, ಬೀಟ್‌ರೂಟ್ ಸೊಪ್ಪು ಹಾಗೂ ತಿಂಗಳು ಹುರುಳಿ ಗಿಡದ ಸೊಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನೂ ಸಹಾ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಬಹುದು.

ಪಟ್ಟಿ–2

ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳ ಕಟಾವು ಕಾಲ, ಇಳುವರಿ ಹಾಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಸೂಚಕ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಬೆಳೆಗಳು	ಕಟಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾಲ		ಇಳುವರಿ	ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ (ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ)	
		ಕಟಾವಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಬೆಳೆಸ್ಥಿತಿ	ಬೆಳೆ ವಯಸ್ಸು ಕಟಾವಿನ ಅಂತರ (ದಿನಗಳಲ್ಲಿ)	ಟನ್ ಹೆಕ್ಟೇರ	ಜೀರ್ಣಾತ್ಮಕ ಸಸಾರಾಂಶ ಶೇ. (Digestible crude protein)	ಜೀರ್ಣಾತ್ಮಕ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಶೇ. (Total Digestible nutrients)
1.	ಜೋಳ	ಹೂ ಬಿಡುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂದೆ	40—45	35—45	3.44	54.03
2.	ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ	ಕಾಳಿನಲ್ಲಿ ಹಾಲು ತುಂಬುವ ಕಾಲ	65—75	30—40	4.68	67.77
3.	ಸಜ್ಜೆ	ತೆನೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಲು ತುಂಬುವ ಕಾಲ	40—45	25—30	4.31	59.24
4.	ಗಿನಿ ಹುಲ್ಲು	ಎಲೆ ತುಂಬಿರುವ ಕಾಲ	60—75	140-150	5.83	65.09
5.	ಸೂಡಾನ್ ಹುಲ್ಲು	ಹೂ ಬಿಡುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂದೆ	60—75	100	3.24	54.03
6.	ನೇಪಿಯರ್ ಹುಲ್ಲು	ಎಲೆ ತುಂಬಿರುವ ಕಾಲ	40—45	180-200	3.85	48.54
7.	ರೋಡ್ಸ್ ಹುಲ್ಲು	ಎಲೆ ತುಂಬಿರುವ ಕಾಲ	30—40	40—42	8.00	67.70
8.	ಲೂಸರ್ನ್	ಹೂ ತುಂಬಿರುವಾಗ	30—40	70—80	16.19	60.17
9.	ಹಲಸಂದೆ	ಹೂ ಬಿಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ	30—40	15—20	12.10	60.58

Source : 1) Misc. Bulletin No. 25, I.C.A.R. 2) Hand Book of Dairying, N.D.R.I. 1975

ಹಗೇವು ಮೇವಿನಲ್ಲಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ನೀಡುವ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕಟಾವು ಮಾಡಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು ಮೂಲಭೂತ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರುವುದು. ಹಗೇವಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ (1.5 ರಿಂದ 2.5 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು) ತುಂಡರಿಸಿ, ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಾಳಿಯಿರದಂತೆ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಾಗಿ ತುಂಬಿ ಹಗೇವನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ತುಂಡರಿಸಿದ ಮೇವು, ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಜೀವಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯುಂಟಾಗಿ, ಹುದುಗೇಳುವುದರಿಂದ ಹಗೇವು ಮೇವಾಗುವುದು.

ತುಂಡರಿಸಿದ ಮೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಜೀವ ಕೋಶ (Living Plant Cells)ಗಳು ಕೆಲವು ಘಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿದ್ದು, ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕವು 5 ಘಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮುಗಿದು ಹೋಗುವುದು. ಮೇವಿನಲ್ಲಿರುವ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವುದರೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನಾರಂಭಿಸುವುವು. ಇದರಿಂದ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಮೇವು ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಹುದುಗೇಳುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ ಜೀವಿಗಳು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್, ಅಸಿಟಿಕ್ ಹಾಗೂ ಇತರೇ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುವು. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು ಬೆರತು ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ಸ್ ಮತ್ತು ಎಸ್ಟರ್ಸ್ (Aldehydes and Esters) ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು ತಯಾರಾಗುವುದರಿಂದ, ಹಗೇವು ಮೇವಿಗೆ ಬೇಲದ ಹಣ್ಣಿನ ಪರಿಮಳದ ವಾಸನೆ ಬರುವುದು.

ಆಮ್ಲಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಘಟ್ಟ. ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು 5 ಘಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮುಗಿದು ಹೋಗಿ, ಹುದುಗೇಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಮೇವು ಕೊಳೆಯಲು ಕಾರಣವಾದ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಬೂಸ್ಟು ಬೆಳೆಯಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ತಯಾರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಹುದುಗೇಳುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಕ್ತಾಯ ಘಟ್ಟ ತಲುಪುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಮೇವನ್ನು ದಾಸ್ತಾನಿರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತವೆ. ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಮೇವನ್ನು ದಾಸ್ತಾನಿರಿಸಲು ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸೇರದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.



ಕಟಾವಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಹಗೇವಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ



ಹಗೇವು ಗುಂಡಿ ಹಾಗೂ ಮೇವು ತುಂಡರಿಸುವ ಯಂತ್ರ

ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿದ ಮೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಸಾರಾಂಶ (ಪ್ರೋಟೀನ್) ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬ್ಯೂಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಬ್ಯೂಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಹಗೇವು ಮೇವಿಗೆ ಕಮಟು ವಾಸನೆ ಬರುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ರಾಸುಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಂಶವೂ ಸಹ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಇಂತಹ ಹಗೇವು ಮೇವಿನಲ್ಲಿ ರುಚಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಸುಗಳು ಇದನ್ನು ತಿನ್ನದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದು. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಲೂಸರ್ನ್, ಹಲಸಂದೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ಜೋಳ ಇತ್ಯಾದಿ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ತುಂಡರಿಸಿ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬಬೇಕು. ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಮೇವನ್ನು ತುಂಬುವಾಗ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಟನ್ ಮೇವಿಗೆ 10 ರಿಂದ 20 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಕಾಕಂಬಿಯನ್ನು (Molasses) ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ 1 : 10 ರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ, ಮೇವಿನ ಪದರಗಳಿಗೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹುದುಗೇಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಸಿರು ಮೇವಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶವು ಶೇ. 75 ರಿಂದ 80 ರಷ್ಟಿರುವುದು. ಮೇವಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹುದುಗೇಳುವ ಕ್ರಿಯೆ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗುವುದು. ಹುದುಗೇಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಶೇ. 65 ರಿಂದ 70 ರಷ್ಟು ತೇವಾಂಶ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶದ ಮೇವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಬಾಡಿಸಿ (wilting) ಹಗೇವಿಗೆ ತುಂಬಬೇಕು. ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಮೇವಿನ ಜೊತೆಗೆ ಒಣಗಿದ ರಾಗಿ ಅಥವಾ ಭತ್ತ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಪದರಗಳ ಮೇವನ್ನು ರಸವು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುವುದರಿಂದ ಕೆಳ ಪದರದಲ್ಲಿನ ಮೇವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಾಡಿಸುವುದು ಬಹಳ ಅಗತ್ಯ.

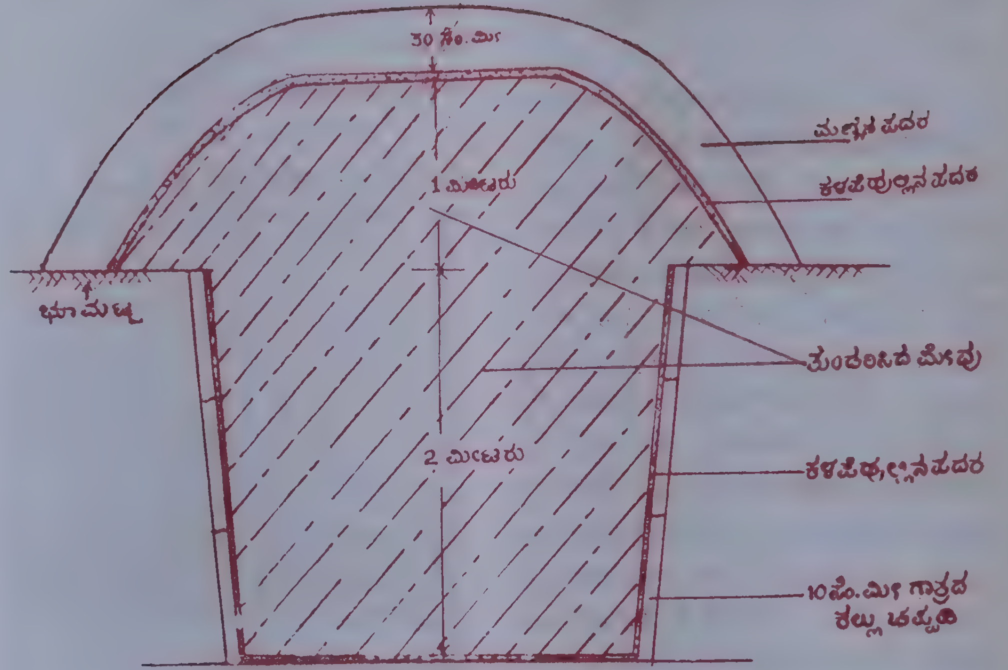
ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು, ಕಿಂಡಿಗಳು ಇಲ್ಲದಂತೆಯೂ ಹಾಗೂ ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಗಾಳಿಯ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗದಂತೆಯೂ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕು. ಮೇವನ್ನು ತುಂಬುವಾಗ

ಪದರ–ಪದರಗಳನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತುಳಿ-ತುಳಿದು ಒತ್ತಾಗಿರುವಂತೆ ತುಂಬಬೇಕು. ಗಾಳಿಯ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದಲ್ಲಿ ಮೇವು ಹುದುಗೇಳುವುದರ ಬದಲು ಬೂಸ್ಟು ಹಿಡಿದು ಕೆಡುವುದು. ಹಗೇವು ಮೇವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಬೂಸ್ಟನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮೇವಿನ ತೂಕದ ಶೇ. 0.5 ರಿಂದ 1.0 ರಷ್ಟು ಉಪ್ಪನ್ನು ಬೆರಸಬೇಕು.

ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಮೇವಿನಲ್ಲಿರುವ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಆಮ್ಲೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ನಷ್ಟವೂ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಆಮ್ಲಕ್ಷಾರಿಯ ಮಟ್ಟ 3.5 ರಿಂದ 4.5 ರವರೆಗಿರುವುದು. ಮೇವನ್ನು ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಮೇವಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆರೋಟಿನ್‌ನ ಅಂಶವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುವುದು. ಹಗೇವು ಮೇವಿನಲ್ಲಿ ಈ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಹಗೇವಿನ ಬಗೆಗಳು

ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಎತ್ತರವಾಗಿ ಗೋಪುರಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ ಹಗೇವು (Tower Silo), ನೀಳ ಕಂದಕ ಹಗೇವು (Trench Silo), ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಹಗೇವು (Temporary Clamp Silo)ನಿರ್ವಾತ ಹಗೇವು(Vacuum Silo),ಮತ್ತು ಗುಂಡಿ ಅಥವಾ ಗುಳಿ ಹಗೇವು (Pit Silo) ಗಳಲ್ಲಿ ಮೇವಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮಾಡಬಹುದಾದರೂ ಗುಂಡಿ ಹಗೇವು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಗುಂಡಿ ಹಗೇವಿಗೆ ನಿವೇಶನವನ್ನು ಆರಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಲವಾರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆ ಪ್ರದೇಶ ಎತ್ತರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶವಾಗಿರಬಾರದು. ಗುಂಡಿಯ ಆಳವು ಅಂತರ್ಗತ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರಬೇಕು. ಗುಂಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಕಟ್ಟಡ ಕಟ್ಟುವುದು ಅಥವಾ ಕಲ್ಲುಚಪ್ಪಡಿ ಹಾಸುವುದು ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದರೂ ಗಟ್ಟಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣು ಕುಸಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕೆಸರು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಾರಿಸಿ, ಒಣಗಿದ



ಶೇಖರಿಸಿದ ಹಗೇವು ಗುಂಡಿಯ ಚಿತ್ರ.

ನಂತರ ಮೇವನ್ನು ತುಂಬಬಹುದು. ಬೂಸ್ಟನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸುಣ್ಣ ಅಥವಾ ಟಾರನ್ನು ಗುಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಬಳಿಯಬೇಕು.

ಹಗೇವಿನ ಆಳತೆಯು, ಹಗೇವು ಮೇವನ್ನು ರಾಸುಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ಅವಧಿ ಹಾಗೂ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಬೇಕಾಗುವ ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಘನ ಮೀಟರ್ ಜಾಗದಲ್ಲಿ 400 ರಿಂದ 450 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಮೇವನ್ನು ತುಂಬಬಹುದು. ಒಂದು ರಾಸಿಗೆ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ 15 ರಿಂದ 20 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಹಗೇವು ಮೇವು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 5 ಹೈನು ರಾಸುಗಳಿಗೆ, 2 ತಿಂಗಳು ಹಗೇವು ಮೇವು ಪೂರೈಸಲು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾದ ಹಗೇವು ಗುಂಡಿಯು, 3 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ, 2 ಮೀಟರ್ ಅಗಲ ಹಾಗೂ 2 ಮೀಟರ್ ಆಳವಿರಬೇಕು. ಗುಂಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಗುಂಡಿಯ ಸುತ್ತಳತೆಗೆ ಮೇವನ್ನು ಒತ್ತಾಗಿ ಶೇಖರಿಸಬೇಕು. ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತುಂಬುವ ಮೊದಲು ಕಳಪೆ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಕೆಳಭಾಗ ಹಾಗೂ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಒಂದೆರಡು ಪದರ ಹರಡಬೇಕು. ತುಂಬಿದ ಮೇವು ಭೂಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗುಂಡುಕಲ್ಲನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಎಳೆದು ಮೇವನ್ನು ಒತ್ತಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಹಗೇವನ್ನು 5-6 ದಿನಗಳೊಳಗಾಗಿ ತುಂಬಿ, ಮುಚ್ಚುವಾಗ ಮೇವಿನ ಮೇಲೆ 2-3 ಪದರ ಕಳಪೆ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಹರಡಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ 30 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದಷ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹರಡಬೇಕು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹಗೇವು ಮೇವು ಕುಸಿಯಲು ಅವಕಾಶವಾಗುವಂತೆ 1-2 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಬಿಟ್ಟದ್ದು ಅನಂತರ ಕೆಸರು ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಸಗಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಮೇಲೆ ಸಾರಿಸಿ, ನೀರಿಳಿಯದಂತೆ ಮುಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3 ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಹಗೇವು ಮೇವು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದು.

ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಉಪಯೋಗ

ಚಳಿಗಾಲ ಹಾಗೂ ಬೇಸಿಗೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಮೇವಿನ ಅಭಾವವಿರುವುದರಿಂದ ಆಗ ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಗೇವಿನಿಂದ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಎಷ್ಟು ಅಗತ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಹಗೇವು ಮೇವನ್ನು ತೆಗೆದು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಈರೀತಿ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ತೆರೆದು ಗುಂಡಿಯು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗಿನವರೆಗೂ ಹಗೇವು ಮೇವನ್ನು ತೆಗೆದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಹಗೇವನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ಮೇವು ಒಣಗುವ ಮತ್ತು ಕೆಟ್ಟು ಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿರುವುದರಿಂದ

ಗುಂಡಿ ತೆಗೆದಕೂಡಲೇ ಒಳಕ್ಕಿಳಿಯಬಾರದು. ಹಗೇವುಮೇವನ್ನು ರಾಸುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೀಡಬೇಕು. ತಿನ್ನದೇ ಉಳಿದ ಹಗೇವು ಮೇವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಹಸಿರು ಮೇವನ್ನು ತಿಂದಾಗ ರಾಸುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜೀರ್ಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗುವುವೋ ಆ ಅಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೇವು ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ರಾಸುಗಳಿಗೆ ಹಗೇವು ಮೇವು ಸ್ವಾದಿಷ್ಟವಾಗಿಯೂ, ಸುವಾಸನಾಯುಕ್ತವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ರಚಿಕರವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು. ಹೈನು ರಾಸುಗಳು ಈ ಮೇವನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡದಂತೆ ತಿನ್ನುವುವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವು ಘನ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹಗೇವು ಮೇವು ಹಿತಕರ. ಹಗೇವು ಮೇವನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅಸಹಜವಾಸನೆ (Abnormal flavour) ಕಂಡು ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಮೇವನ್ನು ಹಾಲು ಕರೆಯುವುದಕ್ಕೆ 2-3 ಘಂಟೆಗಳ ಮುಂಚೆಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಹಾಲು ಕರೆದ ನಂತರವಾಗಲೀ ಹಾಕುವುದೊಳ್ಳೆಯದು. ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಮೂರನೇ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಚಾರವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.



ಹಗೇವು ಮೇವನ್ನು ತೆಗೆದು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವುದು

ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವೆಚ್ಚ

ಮೇವನ್ನು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಹಗೇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ತಗಲುವ ಬಂಡವಾಳ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣು ಕುಸಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶವಲ್ಲದ ಎಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹಗೇವು ಗುಂಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಚಪ್ಪಡಿ ಹಾಸುವ ಅಥವಾ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಡ ಕಟ್ಟುವ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಗೇವು ಗುಂಡಿಗೆ ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿ ಹಾಸುವುದರಿಂದ ಮೇವಿನ ಪೋಲನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲವ

ಪಟ್ಟಿ–3

ಐದು ಹೈನು ರಾಸುಗಳಿಗೆ 60 ದಿನಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವೆಚ್ಚ

ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಪ್ರಮಾಣ : 5 ರಾಸುಗಳು × ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ 20 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಗಳು × 60 ದಿನಗಳು = 6000 ಕಿ.ಗ್ರಾಂಗಳು.
ಹಗೇವು ಗುಂಡಿಯ ಅಳತೆ : 3 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ × 2 ಮೀಟರ್ ಅಗಲ × 2 ಮೀಟರ್ ಆಳ.

ಮೂಲ ಬಂಡವಾಳ	ಹಗೇವು ಗುಂಡಿ (ರೂಪಾಯಿಗಳು)	ಗುಂಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿ ಹಾಸಿದ ಹಗೇವು (ರೂಪಾಯಿಗಳು)	ಗುಂಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಡ ಕಟ್ಟಿದ ಹಗೇವು (ರೂಪಾಯಿಗಳು)
ಗುಂಡಿ ಅಗೆಯುವ ಖರ್ಚು	80–00	80–00	80–00
ಹಗೇವಿನ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿ ಹಾಸುವ ಖರ್ಚು	—	520–00	—
ಹಗೇವಿನ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಡ ಕಟ್ಟುವ ಖರ್ಚು	—	—	1620–00
	80–00	600–00	1700–00
ವಾರ್ಷಿಕ ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚ			
ಸುಣ್ಣ ಬಳಿಸಲು	5–00	—	5–00
ಉಪ್ಪು, ಕಾಕಂಬಿ	18–00	18–00	18–00
ಹುಲ್ಲು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಹಗೇವು ತುಂಬುವ ಖರ್ಚು	86–00	86–00	86–00
ರಿಪೇರಿ ಮತ್ತು ಸವಕಲು	8–00	30–00	170–00
ಮೂಲಬಂಡವಾಳದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿ	13–00	96–00	272–00
	130–00	230–00	551–00
ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವೆಚ್ಚ ಒಂದು ಟನ್ ಹಗೇವು ಮೇವಿಗೆ	21–66	38–33	91–83

ಕಾಶವಿದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿ ಹಾಸಿದ ಹಗೇವು ಗುಂಡಿಯ ಇತರ ಬಗೆಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ.

ಉಪಸಂಹಾರ

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೈನುಗಾರಿಕೆಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ರೈತನ ಪ್ರಧಾನ ಉಪಕಸುಬಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಕಾರಣ, ಹೈನು ರಾಸುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಮೇವನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮೇವಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಅನಿವಾರ್ಯವೂ ಅವಶ್ಯಕವೂ ಆಗಿರುವುದು. ಇತರ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಹಗೇವು ಮೇವು ಅಲ್ಪ ವೆಚ್ಚದ್ದಾಗಿದ್ದು, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ನಷ್ಟವು ಮಿತಿಯಾಗಿದ್ದು, ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ದಾಸ್ತಾನಿಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ದೆಸೆಯಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಹೈನು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಳಕೆ ಕಂಡುಬರುವುದಾದರೂ ಕೇವಲ 5-10 ಹೈನು ರಾಸುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರೈತ ಕುಟುಂಬಗಳು ಕೂಡ ಮೇವಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗಾಗಿ ಹಗೇವುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದು. ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೇವು ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಡು ಹಾಗೂ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲೂ ಹಗೇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಹಗೇವಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಬೆಳೆಗಳು ಹಾಗೂ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಈ ಹಗೇವು ಸಮುದಾಯ (Silage Banks)ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಮೇವು ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಕಷ್ಟಿರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾಮ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಒದಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಬೃಹತ್ ಯೋಜನೆಯೊಂದರ ಚಿಂತನೆ ಪರಿಶೀಲನಾರ್ಹವಾಗಿರುವುದು.

ಹಗೇವು ಮೇವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವಾದಿಷ್ಟವೂ, ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನದೂ ಆಗಿರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಗೇವಿನ ನಿವೇಶನದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಹಗೇವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕಟಾವು ಮಾಡಿ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಹಗೇವಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಾಗಿ ತುಂಬಿ, ಬಿರುಕು, ಕುಸಿಯುವಿಕೆಗಳಿಗೆಡೆ ಕೊಡದಂತೆ ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ, ಹಗೇವಿನೊಳಗೆ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು 3 ವಾರಗಳ ಪರ್ಯಂತ ತೃಪ್ತಿಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುವು. ನಂತರ ಹಗೇವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ತೆಗೆದಾಗ ಪರಿಮಳಯುಕ್ತ, ಹೊಂಬಣ್ಣದ, ಉತ್ತಮ ಹಗೇವು ಮೇವು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವುದು. ಹಗೇವು ಮೇವಿನ ಪೋಲನ್ನೂ ಹಗೇವು ಗುಂಡಿ ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನು ಮಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಗಮನ ನೀಡಿದಲ್ಲಿ, ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಹಗೇವು ಮೇವು ಲಭ್ಯವಾಗುವುದು. ❂

ಹೊಸ ಗಡಿಯಾರ

'ಬ್ಲ್ಯಾಕ್ – ಫಾರೆಸ್ಟ್' ಎಂಬ ವ್ಯಾಪಾರದ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಅಲಾರಮ್ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊದಲ 'ಮೃದು' ಟೈಮ್ ಪೀಸೆಂದು, ಇದರ ತಯಾರಕರು ತಮ್ಮ ಬೆನ್ನು ಚಪ್ಪರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ದಿಂಬುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ನುಸುಳಿಸಿ ಬಿಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಬಳಸುವವನನ್ನು ಈ ಗಡಿಯಾರ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಮೃದುವಾಗಿ ಝೇಂಕರಿಸುತ್ತಾ ಮೊದಲೇ ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿದ ವೇಳೆಗೆ ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ, ತಲೆಚಿಟ್ಟು ಹಿಡಿಸುವ ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ, ಹಾಸಿಗೆ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡ ಅಲಾರಂ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೇಳಲು ಇಚ್ಛೆಯಿಲ್ಲದಾತ ಸಿಟ್ಟುಗೊಂಡು ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆಸೆಯುವಂತಿಲ್ಲ!

ಈ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೆ ಮೆತ್ತೆಯ ಹೊರಾವರಣವಿದೆ. ಈ ಮೆತ್ತೆಗಳು ಆಕರ್ಷಕವಾದ ವಿವಿಧ ನಮೂನೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಮೆತ್ತೆಯ ಹೊರಾವರಣದಿಂದಾಗಿ ಬೇಸರ ತರಿಸುವ ಗಡಿಯಾರದ 'ಟಿಕ್ ಟಿಕ್' ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸದಂತಾಗಿದೆ. ಈ ಅಲಾರಂ ಗಡಿಯಾರ ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ: ಒಂದು, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಯಂತ್ರ ರಚನೆಯದ್ದು (Electrical mechanism); ಇನ್ನೊಂದು, ಗಡಿಯಾರದ ರಚನೆವುಳ್ಳದ್ದು (Clock work).

ಉಗ್ಗುವವರಿಗೆ ಹೊಸ ಔಷಧಿ: 'ಹ್ಯಾಲೋ ಪೆರಿಡಾಲ್'

ಫೆಡರಲ್ ರಿಪಬ್ಲಿಕ್ ಆಫ್ ಜರ್ಮನಿಯ 'ಆಚೆನ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ'ಯ ಮೆಡಿಕಲ್ ಫ್ಯಾಕಲ್ಟೀ 5ರಿಂದ 33 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನಂತರದ 90 ಜನರನ್ನು 'ಹ್ಯಾಲೋ ಪೆರಿಡಾಲ್' (Haloperidol) ಎಂಬ ಹೊಸ ಔಷಧದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವರ ಉಗ್ಗುವ (ಬಿಕ್ಕಲು) ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ವಾಸಮಾಡಿದೆ. ಈ ಔಷಧ ಕೊಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ 6 ತಿಂಗಳ 'ವಾಕ್ ಮತ್ತು ಮನೋರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆ' ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಅವರಿಗೆ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಿದ ಆರು ತಿಂಗಳಾದ ಮೇಲೂ ಮೊದಲು ಉಗ್ಗುವ ಅಭ್ಯಾಸವಿದ್ದ ಈ ರೋಗಿಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ, ಎಂದು ಮೆಡಿಕಲ್ ಜರ್ನಲ್ 'ಡೂಬಾಚೆಸ್ ಆರ್‌ಟೆಬ್ಲಾಟ್' ವರದಿ ಮಾಡಿದೆ. ಈ ಔಷಧ ಹೊರ – ರೋಗಿ (out patients) ಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ.

(ಸಂಗ್ರಹಿತ 'ಹೆರಾಲ್ಡ್ ಆಫ್ ಹೆಲ್ತ್'ನಿಂದ)

ಸಂಗ್ರಹ: ಎಸ್: ವಿಶ್ವನಾಥ

ಕಾಣದ ಕವಚ - ವಾತಾವರಣ

ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜ
ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನುಸಂಧಾನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಬೆಂಗಳೂರು

ನಾವು ಆಳವಾದ ಮಹಾಸಾಗರವೊಂದರ ತಳದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಎಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ನಿಜ. ಈ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ನೀರಿಲ್ಲ; ಇದೊಂದು ಗಾಳಿಯ 'ಸಾಗರ'. ಈ ಸಾಗರ ನೀರಿನ ಸಾಗರಕ್ಕಿಂತ ವಿಚಿತ್ರವಾದದ್ದು, ಒಂದೊಂದು ಸಲ ತರಂಗಗಳೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ; ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಗಂಟೆಗೆ 200 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಾಗರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಮ್ಮಂಥ ಮಾನವರು, ಗಿಡಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೀವಿಸಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಸೂರ್ಯನ ಬೇಗೆಯನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ನಮಗೆ ತಲುಪಿಸುತ್ತದೆ, ಈ ಸಾಗರ. ಹಾಗೆಯೇ ಭಯಂಕರ ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳಿಂದ ನಗರಗಳು ಹಾಳಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇದರ ಹೊಣೆ.

ರಾಸ್ ಮತ್ತು ಲೆವಿಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಿದಂತೆ ನೀವೂ ಕೂಡ ಈ 'ಸಾಗರ'ದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ ಎಂದು ಶೋಧಿಸಲು ಹೊರಡಬಹುದು. ಹಗುರವಾದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ದೋಣಿಗೆ ಭಾರೀ ಗಾತ್ರದ ಬಲೂನನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಹೊರಡಿ. ಬಲೂನು ಕಾಗದಕ್ಕಿಂತ ದಪ್ಪನಾಗಿರಬಾರದು. ನೀವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಗಾಳಿಯೇ ನಿಮ್ಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಾಗುವುದು. ಅದು ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋದ ಕಡೆ ನೀವು ಹೋಗಬೇಕು.

ನಲವತ್ತು ಸಾವಿರ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮೇಲೆ ಹೋದ ಮೇಲೆ ನೀವು 'ಸ್ತರಾವರಣ'ವನ್ನು (Stratosphere) ತಲುಪುತ್ತೀರಿ. ಈಗ ನೀವು ಪದರು ಪದರಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಕುಂತಲ ಮೇಘಗಳ (Cirrus clouds) ಮಧ್ಯೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತೀರಿ. ಆದರೆ ಆದರ ಅರಿವು ನಿಮಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಜಾತಿಯ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳ ತುಣುಕುಗಳೇ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದು ತುಣುಕು ಒಂದೊಂದು ಗೋಧಿ ಕಾಳಿನಷ್ಟು ದಪ್ಪ ಇರಬಹುದು. ಅವು ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ 2-3 ಅಂಗುಲಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಈಜಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನೀವು ದುರದೃಷ್ಟವಂತರಾದರೆ ಇಂಥ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳ ಭಾರೀ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡುಬಿಡಬಹುದು. ಆದರೆ ನೀವು ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಂದೆ ಹೋಗೋಣ.

ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಈ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಹರಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಆ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಆಹಾ ! ಆಗ ಎಂಥ ಅಪೂರ್ವ ದೃಶ್ಯಕಾಣುವುದು ಗೊತ್ತೇ? ನೀವು ನವರತ್ನಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತೀರಿ ! ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿಸಿದರೂ ಪಚ್ಚೆ ಕಲ್ಲುಗಳು, ನೀಲಮಣಿಗಳು, ವಜ್ರ ವೈಢೂರ್ಯಗಳು. !!

ಇನ್ನೂ ಮೇಲೆ ನೀವು ಹೋದರೆ ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಮೋಡಗಳೂ ಅಡ್ಡಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ; ಆಕಾಶ ನಿರ್ಮಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ಕರಿಯ ಬಾಣಲೆಯನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕಿದ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಕರಿಯ ಬಾಣಲೆಯ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚೆಲ್ಲಿದ ಹಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಆದರೊಳಗಿನಿಂದ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿಸಿದರೂ ನಿಮಗೆ ಈ ಮಿನುಗಲಾರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೇ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ದಿಗಂತದ ಬಳಿ ಈ ಬಾಣಲೆಯ ಬಣ್ಣ ಸ್ವಲ್ಪ ನೇರಿಳೆಯ ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ, ಮುತ್ತು ರತ್ನಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸಮುದ್ರದಾಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಈ ಅನುಭವ ಹೊಸದಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯರಾದ ನಮಗೆ ಈ ಅನುಭವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಭಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನೀವು ರಾತ್ರಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲೇ ಕಳೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅಪೂರ್ವ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಮೆರಿಕದ ಖಗೋಳಯಾತ್ರಿ ಜಾನ್‌ಗ್ಲೆನ್ ಒಂದೇ ದಿನದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ. ಅಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ ಹೇಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ಈಗ ಊಹೆ ಕೂಡ ಮಾಡಲಾರಿರಿ. ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಾತಿಯ ಮೋಡಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಮೌಕ್ತಿಕ ಮೇಘಗಳು (nacreous cloud) ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳಿಂದಾದಮೋಡಗಳೇ. ನಕ್ತಶೋಭಾಮೇಘಗಳು (noctilucent cloud) ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತು ಮಾತ್ರ ಇರುವ ಮೋಡಗಳು. ಸೂರ್ಯ ದಿಗಂತವನ್ನು ದಾಟಿದ ಕೂಡಲೇ ಈ ಮೇಘಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಗಾಢ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಣ್ಣ ದಿಗಂತದ ಅಂಚಿನವರೆಗೂ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ

ಕಿರೀಟದ ಹಾಗೆ ಒಂದು ನೀಲಿಯ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟೆ. ಈ ಬಣ್ಣ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದರೂ ಪ್ರಕಾಶ ಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನಿರ್ಮಲವಾದ ಆಕಾಶವನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಕಾಣುವ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ 'ಪಾಲಿಷ್' ಮಾಡಿದರೆ ಬರಬಹುದಾದ ಬಣ್ಣ ಅದು. ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗಿದ ಕೂಡಲೇ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕತ್ತಲು, ಮೇಲೆ ನೋಡಿದರೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು.

ನೀವು ಶುಕ್ರಗ್ರಹವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ದೃಶ್ಯ ನಿಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಕ್ಷರ ಬರೆದು ಅದನ್ನು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದರೆ ಅದು ಡೊಂಕು ಡೊಂಕಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೇ ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹವೂ ಡೊಂಕಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಬೆಳಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಎರಡು ಪದರಗಳನ್ನು ದಾಟಿಕೊಂಡು ಬರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಶುಕ್ರಗ್ರಹ ದಿಗಂತ ದಂಚನ್ನು ದಾಟುವಾಗ ನಿಮಗೆ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ನೋಡುತ್ತಿರುವಿರೇನೋ ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಹಳದಿ, ಆಮೇಲೆ ಹಸಿರು, ಆಮೇಲೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ನೀವು ಬಿಟ್ಟ ಕಣ್ಣು ಬಿಟ್ಟುಕೊಂಡೇ ನೋಡುತ್ತಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದೊಂದು ಬಣ್ಣ ಒಂದೊಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಎರಡು ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ ಮೇಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನಾವ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಮತ್ತೆ ಸೂರ್ಯೋದಯದವರೆಗೂ ಹಾಯಾಗಿ ಮಲಗಿ ನಿದ್ದೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯನ ಮೊದಲಿನ ಕಿರಣಗಳೇ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಎಚ್ಚರಗೊಳಿಸುವುವು. ಆದರೆ ನೀವು ಸೂರ್ಯೋದಯವನ್ನು ನೋಡಲು ಅದಕ್ಕೂ ಮೊದಲೇ ಎದ್ದು ಕುಳಿತಿರಬೇಕು. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟ ಎನ್ನಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಅರುಣೋದಯದ ಹೆಸರೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಂಜಾವಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಚಿಲಿಪಿಲಿ, ತಂಗಾಳಿ ಯಾವುದೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಬರುವ ಮುನ್ನ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಮಿಂಚೊಂದು ಮಿಂಚಿದ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆ; ಆಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಸೂರ್ಯ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೇ ಹುಟ್ಟಿಬಿಡುತ್ತಾನೆ. ಮುಳುಗುವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೆ; ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಎಸೆದ ಹಾಗೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತಾನೆ.

ಈಗ ನೀವು ಕೆಳಗೆ ಬಿಟ್ಟುಬಂದ ಪ್ರಕಾಶ ಮಾನವಾದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ನೋಡಿ. ಅದೇ ಹಸಿರು ಕಾಡುಗಳು, ಬಿಳಿಯ ಮಂಜು ಮುಸುಕಿದ ಪರ್ವತಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ದಿಗಂತ ಮಾತ್ರ ಗಾಢನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟೆ. ಮೇಲೆ ಯಥಾಪ್ರಕಾರ ಕರಿಯ ಬಾಣಲೆ.

ನೀವು ಸುಮಾರು 19 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಮೇಲೆ ಹೋದರೆ ಮೋಡಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಮಳೆ ಹೇಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ನೆನೆಯದೆ ನೋಡಬಹುದು. ಎರಡು ಮೋಡಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಮಿಂಚು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಮಿಂಚುಗಳೇ ನಿಮಗೆ ಮೋಡಗಳ ಇರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೂ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವುದು ಇಂಥ ಒಂದು ಬಲೂನಿನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ವಜ್ರವೈಢೂರ್ಯಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು ದಾಟಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯಿರಿ.

ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಮೇಲೆ ಏನಿದೆ ?

ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ತುಂಬ ಈ ಗಾಳಿ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಗಾಳಿ ಒತ್ತಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಒಂದು ಅಣುವಿಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿಗೂ ನಡುವೆ 0.00001 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಅಂತರ ಇದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ 70 ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಈ ಅಂತರ 50 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.; 250 ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಈ ಅಂತರ 40 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮನುಷ್ಯನೂ ಬದುಕಲಾರ; ಯಾವ ಬಲೂನು ತೇಲಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

* * * *

ಭೂಮಿಗೆ ಈ ಅದ್ಭುತ ಕವಚವನ್ನು ಯಾರು, ಯಾವಾಗ ತೊಡಿಸಿದರು ಎಂಬುದು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಈಗ ಕಾಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವ ಸೃಷ್ಟಿ ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ 'ವಿಶ್ವ' ಎಂದರೆ ಕೇವಲ ಭೂಮಿಯಲ್ಲ: ಭೂಮಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸೌರವ್ಯೂಹವೂ ಅಲ್ಲ; ಇಂಥ ಅನೇಕ ಸೌರ ವ್ಯೂಹಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಂಥ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯೂ ಅಲ್ಲ; ಎಲ್ಲ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಇಡಿಯ 'ವಿಶ್ವ'. ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅನಿಲವೆಂದರೆ ಜಲಜನಕ.

ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೂರ್ಯ ಸಿಡಿದ. ಏಕೆ, ಹೇಗೆ ಸಿಡಿದ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಊಹಾಪೋಹಗಳಿವೆ. ಅದು ಎಂತಹ ಭಾರೀ ಸಿಡಿತವೆಂದರೆ, ಸಿಡಿದ ಒಂದೊಂದು ತುಣುಕೂ ಒಂದೊಂದು ಗ್ರಹ ವಾಯಿತು. ಭೂಮಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ತುಣುಕು. ಮೊದಲು ಇದು ಕೇವಲ ಗಾಳಿಯ ಒಂದು ಮುದ್ದೆಯಾಗಿತ್ತು. ತನ್ನ ಮೇಲೆ ತಾನೇ ಸುತ್ತಿ ಸುತ್ತಿ ಅದು ಒಂದು ದ್ರವದ ಮುದ್ದೆಯಾಯಿತು. ಆಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಹೀಲಿಯಂಗಳಲ್ಲದೇ ಮಿಥೇನ್, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮುಂತಾದ ಭಾರವಾದ ಅನಿಲಗಳೂ ಇದ್ದವು. ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖ ತಡೆಯಲಾರದೇ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂಗಳು ಕುದಿದು ಆವಿಯಾದವು. ಅವು ಹಗುರವಾದ ಅನಿಲಗಳಾದ ಕಾರಣ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಟು ಹೋದವು. ಭೂಮಿ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಘನೀಕರಿಸಿತು. ಆಗ ಎಷ್ಟೋ ಬಗೆಯ ಅನಿಲಗಳು ಒಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟವು. ಅವನ್ನು ಭೂಮಿ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾಕಿತು. ಈಗಲೂ ಹಾಕುತ್ತಿದೆ. ಘನಾಕಾರದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಗಾಳಿಗೆ ಈ ಅನಿಲಗಳೂ ಸೇರಿ ವಾತಾವರಣ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯಾಪಕವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಈ ವಾತಾವರಣ ಭೂಮಿಗೆ ಒಂದು ಕವಚವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳ ರಚನೆಯಾಗಿ ಮೊದಲ ಮಳೆ ಸುರಿದಾಗ ಹಳ್ಳ ತಿಟ್ಟುಗಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡವು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳು ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದವು. ಆಲ್ಗೆ ಎಂಬ ಸಸ್ಯಜಾತಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದವು. ಹೀಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ದೊರೆತು, ಅಮೈನೋ ಆಸಿಡ್‌ಗಳು ದೊರೆತೊಡನೇ ಜೀವದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಮೊದಲು ಹುಟ್ಟಿದ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ, ತಮಗೆ ಬೇಡವಾದದ್ದನ್ನು

ವಿಸರ್ಜಿಸಿದಾಗ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಅನಿಲಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಯಿತು. ಈಗ ಈ ಅನಿಲಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಪ್ರಕೃತಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ.

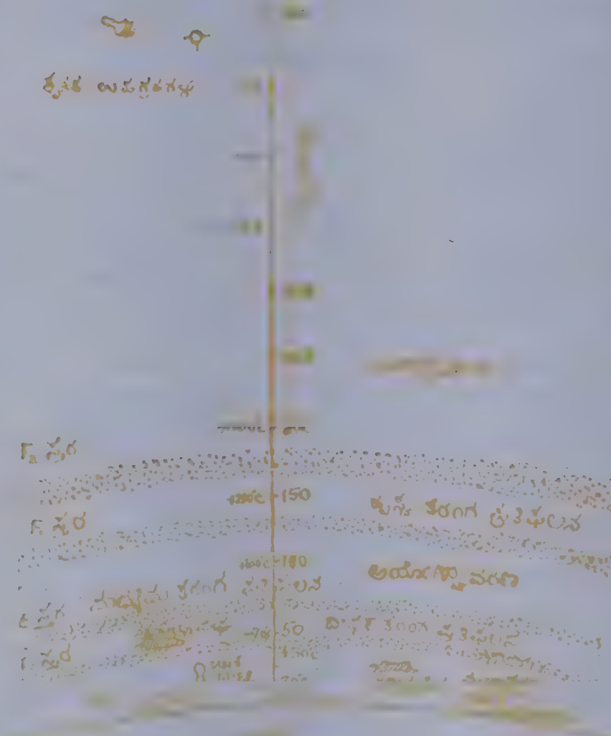
ವಾತಾವರಣದ ಈ ಕವಚವಿಲ್ಲದೇ ನಾವು ಬದುಕಿರಬಹುದು ಎಂದು ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ನಾವು ಒಂದು ಮೂಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಎಲ್ಲರೂ ಕಿವುಡರೇ, ಏಕೆಂದರೆ ಗಾಳಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೇ ಧ್ವನಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಆಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರ ಗಾಢ ನೀಲಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಆಕಾಶ ಇರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಿನುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮೋಡಗಳೂ ಇಲ್ಲ; ಮಳೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಶಾಖಗಳ ವಿನಾ ಇನ್ನಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಕೊಡದೆ ಊರು ಕೇರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ನಾಶ ಮಾಡುವ ಉಲ್ಕೆಗಳಿಗಂತೂ ಲೆಕ್ಕವೇ ಇಲ್ಲ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ 100° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ 0° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮೈಮೇಲೆ ಯಾವ ಒತ್ತಡವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರಿಂದ ನಾವು ಬೆಂಡ್ಸ್ (bends) ಎಂಬ ಖಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತೇವೆ. ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಈಜಾಡುವ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಈ ಖಾಯಿಲೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಇಷ್ಟಾದರೂ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲದೇ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಎಂದು ಹಾತೊರೆಯುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಇದ್ದಾರೆ. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಾತಾವರಣ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸೆರೆಮನೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ, ಅದು ಅವರ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ತಾವು ಮಾಡಿದ ಎಲ್ಲ ಅಳತೆ, ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೂ ಅವರು ವಾತಾವರಣದಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ತಿದ್ದುಪಡಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲೇ ಈಜಾಡುವ ಕುರುಡು ಮೀನುಗಳು ಸಮುದ್ರದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ನಾವು 'ವಾತಾವರಣ ಸಾಗರ'ದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದು ನಮ್ಮ ಮೈಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಹದಿನೈದು ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಭಾರದಿಂದ ಒತ್ತುತ್ತದೆ.

'ಗಾಳಿ' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ನಾವು ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಮಂದವಾಗಿ ಬೀಸುವ ಮಾರುತಕ್ಕೂ ಗಾಳಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಉಸಿರಾಡುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಗಾಳಿ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಬಿರುಗಾಳಿಯಷ್ಟು ತೀವ್ರವಲ್ಲದ ಮಾರುತವೂ ಗಾಳಿ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಲೆನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಎಂದರೆ ಬೇರೆಯೇ ಅರ್ಥವಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸಾಂದ್ರತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಕೆಲವು ಆವರಣಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಾಗಿರುವ ಆವರಣ ಮಾರುತಾವರಣ (Troposphere). ಗಾಳಿಯ ಒಟ್ಟು ತೂಕದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ಈ ಆವರಣದಲ್ಲೇ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಅಡಿಗೆ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಯ ಹಾಗೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿಸಿಲಿನ ಬೇಗೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಮಾರುತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ, ಮಳೆ ಮೋಡಗಳ ಆರ್ಭಟ ಹೆಚ್ಚು. ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿಯ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದಲೇ.



ಚಿತ್ರ 1 ವಾತಾವರಣದ ವಿಭಾಗಗಳು

ಈ ಮಾರುತಾವರಣಕ್ಕೂ ಮುಂದಿನ ಸ್ತರಾವರಣ (stratosphere) ಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾರುತ ವಿರಾಮ (tropopause) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸುಮಾರು 25,000 ಅಡಿಗಳಿಂದ 50,000 ಅಡಿಗಳೊಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಇದು ಆಕ್ರಮಿಸಿದೆ. ಈ ಮಾರುತ ವಿರಾಮದುದ್ದಕ್ಕೂ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುತ್ತಿದೆ. ಸಮಭಾಜಕವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದು ನಾಲ್ಕು ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಸ್ತರಾವರಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಶೇ. 20 ರಷ್ಟು ತೂಕ ಅಡಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದ ಹಾಗೆ ಇದುವರೆಗೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ವಾಯುಯಾನಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾರ್ಗ.

ಸ್ತರಾವರಣದ ಮೇಲೆ ಒಜೋನ್‌ಗಳ ಪದರ ಒಂದಿದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮೂರು ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ ಒಜೋನ್ ಅಣುವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಯಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಅದಾದ ಮೇಲೆ ಅಯೋಣಾವರಣ (ionosphere) ಇದೆ. ಇದರ ದಪ್ಪ ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ರೇಡಿಯೋ ಮತ್ತು ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದು. ಸೂರ್ಯನ ಮೈಮೇಲಿರುವ ಮಚ್ಚೆಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದ ಹಾಗೆ ಇದರ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ರೇಡಿಯೋ ಮತ್ತು ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು

ಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಸುಮಾರು 170° ಗಳಿಂದ –27° ಗಳವರೆಗೂ ಇಳಿದು ಮತ್ತೆ ಸುಮಾರು 1000° ಯಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಬಾಹ್ಯಾವರಣ (exosphere) ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 300 ಮೈಲಿಗಳಿಂದ 600 ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಾ ಅಣುಗಳು ತೀರ ವಿರಳವಾಗುವುದರಿಂದ ಇಷ್ಟೇ ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಉಲ್ಕೆಗಳು ಉರಿಯುವುದು ಸುಮಾರು 150 ಮೈಲಿಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ. ಇವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹಲವಾರು ಮೈಲಿಗಳ ವೇಗದಿಂದ ವಾತಾವರಣದೊಳಕ್ಕೆ ತೂರುವುದರಿಂದ, ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಲೇ ಉರಿದು ಬೂದಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಳಿ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವಾದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯೋದಯಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ಪರದೆಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದಿಂದ ತೇಲಿಬಿಟ್ಟಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಉತ್ತರಾರುಣ ಶೋಭೆ (aurora borealis) ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಾರುಣ ಶೋಭೆ (aurora australis) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈ ವಾತಾವರಣದ ಕೆಳಗಿನ 50 ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ. ಆಮೇಲೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಯೋಣುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 200 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಅಯೋಣ್ವಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವೂ ಅಯೋಣುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾವರಣದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂಗಳನ್ನುಳಿದು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಅನಿಲಗಳೂ ಅಯೋಣುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಶ್ವ ಕಿರಣಗಳು (cosmic rays) ಈ ಅಯೋಣುಗಳೊಡನೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು ಈ ಶೋಭೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಭಿಸುತ್ತದೆ; ಸಾರಜನಕ ಕಿತ್ತಳೆ, ನೀಲಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು, ನೀಲಿ ಮಿಶ್ರಿತ ನೇರಿಳೆ ಮತ್ತು ನೇರಿಳೆ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಶೋಭೆಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 600 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳಲ್ಲದೆ ಸೂರ್ಯನ ಮಚ್ಚೆಗಳೂ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ.

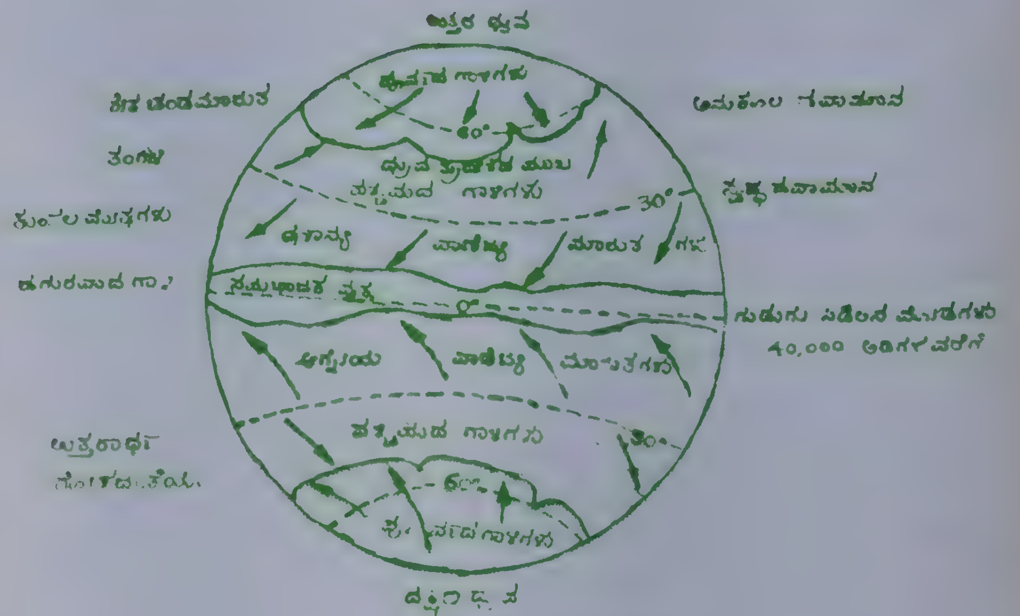
* * * *

ವಾತಾವರಣ ನಮ್ಮ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ತಿಳಿಯುವಾಗ ಗಾಳಿ ಹೇಗೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಬೀಸುವ ಈ ಗಾಳಿಗಳಿಂದ ಮಳೆ, ಮೋಡ ಎಲ್ಲವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತಲುಪುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯಗಳಿಂದ ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಳಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಮತ್ತೆ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಮೊದಲೇ ಹೊರಟಿದ್ದ ಗಾಳಿ ಅಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿಗೆ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಮತ್ತೆ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಕಡೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ವ್ಯೂಹ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯೂ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಾನೇ ತಿರುಗುವುದರಿಂದ, ಗಾಳಿ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಧಿಯಷ್ಟು (25,000 ಮೈಲಿಗಳು) ದೂರವನ್ನು ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಳಿ ಬೀಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಬಿಸಿ ಗಾಳಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ವೇಗವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿ, ಕೆಳಗಿನ ಗಾಳಿಗಳು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಹೊರಟವೆಯೇನೋ ಎನ್ನಿಸುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಪೂರ್ವದ ಗಾಳಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಪಶ್ಚಿಮಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಗಾಳಿಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ಮಾರುತಗಳು (trade winds) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾದ ಪಶ್ಚಿಮದ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮಾಭಿಮುಖವಾದ ಪೂರ್ವದ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 2).

ಮೇಲಿನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ನೋಡುವ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಗಾಳಿಯ ಚಕ್ರವ್ಯೂಹಗಳಂತೆ ಕಂಡರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ ಇರುವ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪರ್ವತಗಳು, ಮರುಭೂಮಿಗಳು ಈ ಗಾಳಿಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಗಳು ಸೇರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ; ಒಂದು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಪೂರ್ವ ಗಾಳಿಗಳ ಬಳಿ, ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿ.



ಚಿತ್ರ 2 ಗಾಳಿಯ ಚಕ್ರವ್ಯೂಹಗಳು

ಹೀಗೆ ಸೇರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮುಖ (Front) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಎರಡು ಮುಖಗಳಿಗೆ ಪೋಲರ್ ಫ್ರಂಟ್ ಅಥವಾ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮುಖ ಮತ್ತು ಈಕ್ವೆಟೋರಿಯಲ್ ಫ್ರಂಟ್ ಅಥವಾ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಮುಖ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವೆರಡೂ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿ ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಬಿರುಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧ ವಾತಾವರಣ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಗಾಳಿಗಳು ಸುತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುವ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಗಳೂ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಗುಡ್ಡಗಳು, ಬೆಟ್ಟಗಳು, ಕಣಿವೆಗಳು ಇವೆಲ್ಲಾ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹವಾಮಾನ ವಿರಲೂ ಇದೇ ಕಾರಣ.

ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ, ನಶಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯ, ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳೊಡನೆ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯೂ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಹವಾಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದನ್ನು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಜೀವ ಎಂದಾದರೂ ಕೊನೆಗಾಣಲು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಅನಿಲ ಬಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ ಅಷ್ಟೇ ಸಾಕು, ಅದರಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ಸಮತೋಲನ ತಪ್ಪಿಹೋಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಸಾಕು. ಅದರಿಂದ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲವೂ ಹೊರಟುಹೋಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಎಲ್ಲವೂ ಸಮಭಾಜಕವೃತ್ತದ ಬಳಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡುಬಿಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಂಥ ಯಾವ ಅಸಂದರ್ಭವೂ ಭೂಮಿ ಹುಟ್ಟಿದಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಒದಗದಂತೆ ಕಾಪಾಡಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ನಮ್ಮ ನಿರಂತರವಾದ ಧನ್ಯವಾದಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸಲೇಬೇಕು.

ನಿಮ್ಮ ಬೊಜ್ಜು

- ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮಲೆತಿರುವ ಕೊಬ್ಬಿನಿಂದಾಗಿದೆ.
- ಬರೀ ಎಣ್ಣೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಅಳತಕ್ಕೆ ಮೀರಿ ತಿಂದರೆ ಮತ್ತು ತಿಂದ ಆಹಾರದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗುವಂತೆ ಕೆಲಸ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ಬರುತ್ತದೆ.
- ಒಬ್ಬ ದಿನವೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ 500 ಗ್ರಾಂ ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು, 60 ಗ್ರಾಂ ಕೊಬ್ಬು, ಮತ್ತು 70 ಗ್ರಾಂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದ ಆತನ ಸರಾಸರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ 2800 ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- ಮರ ಕಡಿಯುವವನಿಗೆ ದಿನಕ್ಕೆ 7000 ಕಿಲೊ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕು, ಅಂದರೆ ಅವನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರವೂ ಬೇಕು.
- ನಾವು ತಿಂದು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡ ಆಹಾರವೆಲ್ಲ ಸಕ್ಕರೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ದೇಹದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕಿದ್ದೆಲ್ಲ ಕೊಬ್ಬಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು, ದೇಹದಲ್ಲೆಲ್ಲ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
- ಅನಾವಶ್ಯಕ ಚಿಂತೆಯಿಂದ, ಬೇಜಾರು ಕಳೆಯಲೆಂದು ಬಾಯಾಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಮೈಯಾಡಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದಿರುವುದರಿಂದ ಬೊಜ್ಜು ಬರುತ್ತದೆ.
- ತಿಂದ ಆಹಾರದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ದೈಹಿಕಶ್ರಮ ಸಾಕಷ್ಟಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ವ್ಯಯವಾಗದೆ ಉಳಿಯುವ ಪ್ರತಿ 9 ಕಿಲೊ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಶಕ್ತಿಗೂ ಒಂದು ಗ್ರಾಂನಂತೆ ಕೊಬ್ಬು ಮೈಯ್ಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
- ಬೊಜ್ಜು ಒಮ್ಮೆ ಬಂತೆಂದರೆ ನಂತರ ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ತಿಂದರೂ ಇಳಿಯುವುದು/ಇಳಿಸುವುದು ದುಸ್ತರ.
- ಗಂಡಸರಿಗಿಂತ ಹೆಂಗಸರಲ್ಲೇ ಬೊಜ್ಜು ಜಾಸ್ತಿ.
- ಪೌರ್ವಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನ ಅನ್ನವಿಲ್ಲದೆ ಸತ್ತರೆ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿನಿಂದಾಗುವ ಸಾವುಗಳೇ ಜಾಸ್ತಿ.
- ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಂಡಿಪೋತತನ ಕಲಿಸುವುದರಿಂದ ಹೆತ್ತವರು ಅವರ ಪ್ರತಿಭಾ ಪ್ರಹಾರ ಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆತ/ಆಕೆ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ ; ಸೋಮಾರಿಯಾಗುತ್ತಾನೆ/ಳೆ ; ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ; ಉಗುರು ಕಡಿಯುತ್ತಾ, ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆತ್ತವರ ಸೆರಗಿನಲ್ಲೇ ಸುತ್ತಾಡುತ್ತಾನೆ/ಳೆ ; ಮುಂದೆ ಅಂತಹವರು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಬಲು ಭಾರವಾಗುತ್ತಾರೆ.
- ಬ್ಯಾಂಕಿಗೆ ಇಟ್ಟ ಹಣ ತೆಗೆಯದಿದ್ದರೆ ಅಸಲಿನ ಜೊತೆಗೆ ಬಡ್ಡಿಯೂ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಒಡಲಿಗೆ ತುಂಬಿದ ಆಹಾರದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದೈಹಿಕ ಶ್ರಮದಿಂದ ತೆಗೆಯದಿದ್ದರೆ ಬೊಜ್ಜು ಬರುತ್ತದೆ! ವಿಷಯ ತುಂಬಾ ಸರಳ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೊಜ್ಜಿಗೆ ಔಷಧೋಪಚಾರದ ಔಚಿತ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ಬಿ. ವಸಂತಕುಮಾರ್

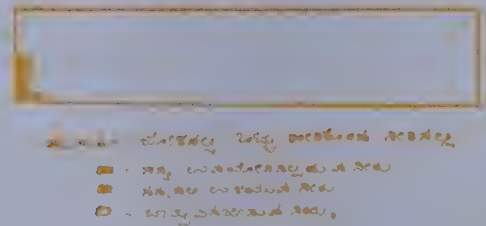
ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಹತೋಟಿ ಕ್ರಮಗಳು

ವೈ. ಶಶಿಧರ
ಮಾಜಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು
ವಿಜಯಾ ಕಾಲೇಜ್, ಬೆಂಗಳೂರು

ನೀರು ಜೀವಿಗೆ ಅತಿ ಅವಶ್ಯ. ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಜೀವಿ ಬದುಕಲಾರದು. ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟಕರ. ಅದರಲ್ಲೂ ಮಳೆಯೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದಾದರೂ ಎಂತು ? ನೀರನ್ನು ಜಲಸಂಪತ್ತೆಂದು ಕಾಪಾಡುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಸಸ್ಯ ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರನ್ನು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಅಷ್ಟೂ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆ ? ಇಲ್ಲ. ಕೇವಲ ಶೇಕಡ 0.2 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತಿತರ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದು. ಶೇಕಡ 1.8 ಭಾಗವು ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕ ಶೇಕಡ 98 ಭಾಗವು ಏನಾಗುವುದು ? ಈ ನೀರು ಸಸ್ಯದ ತೆರೆದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹೋಗುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಗೋಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಿ.ಗ್ರಾಂ. ನಷ್ಟು ಕಾಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ 3000 ಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ನೀರು ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವುದು. ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 40,500 ಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ನೀರು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಉಪಯೋಗವಿದೆಯೇ ? (ಚಿತ್ರ 1)



ಚಿತ್ರ. 1
ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಹತೋಟಿ ಕ್ರಮಗಳು

ಪಟ್ಟಿ

ಸಸ್ಯ	ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜಿಸಿದ ನೀರಿನ ಘನ, ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ
ತೊಗರಿ	13
ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ	25
ಗೋಧಿ	25
ಟೊಮಾಟೋ	34
ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ	54

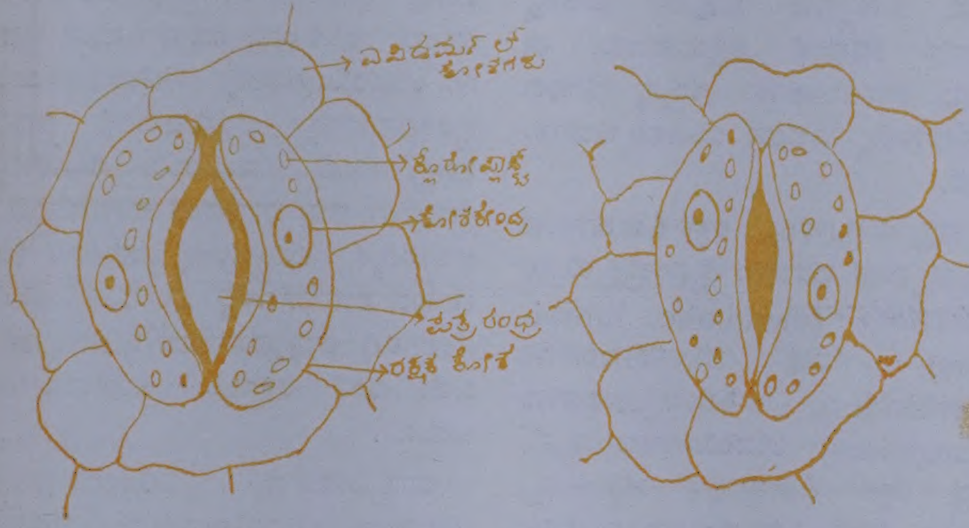
ಉಪಯೋಗವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ? ಇದು ವಿವಾದಾಸ್ಪದ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ, ಲವಣಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲು 'ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಎಳೆಯುವಿಕೆ'ಯೇ ಕಾರಣ, ಎಂದು ಕೆಲ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ಕಾರ್ಯಗಳು ಅಷ್ಟು ಸತ್ಯವೂ ಅಲ್ಲ, ಉಪಯುಕ್ತವೂ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಸಸ್ಯ ರಚನೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಪತ್ರರಂಧ್ರ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಎರಡು ಹುರಳಿ ಬೀಜಾಕಾರದ (ಚಿತ್ರ 2) ರಕ್ಷಕ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಹತ್ತಿರ ಬಂದು ರಂಧ್ರ ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು ದೂರ ಸರಿಯುವುದರಿಂದ ರಂಧ್ರ ತೆರೆಯುವುದು. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿಲ್ಲದೆ ಅನಿಲಗಳು ಒಳಬರುವುದು ಹೊರಹೋಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ನಡೆಯದೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಅನಿವಾರ್ಯ, ಇದರಿಂದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ಅನಿವಾರ್ಯ ಪೀಡೆ' ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವರು ಇದರ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಲ್ಲದೇ ಅವಶ್ಯವೂ ಹೌದು ಎಂದು 'ಅವಶ್ಯ ಪೀಡೆ' ಎಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಶಾಖದಿಂದ ಎಲೆಯ ಪತ್ರರಂಧ್ರ ಕುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯ ಹೊರಗಡೆಯ ತೇವಾಂಶ ಎಲೆಯ ಒಳಗಿನದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಆವಿ ಹೊರ ಬಂದು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ದೂರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತದ್ದೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ನಡೆಯುತಾ. ಇರುವುದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಪತ್ರದ ಮೇಲಿನ

ಕ್ಯೂಟಿಕಲ್ ಮೂಲಕವೂ ಕಾಂಡದ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರ (ಲೆಂಟಿಸೆಲ್) ಮೂಲಕವೂ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಆಗುವ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯೇ ಅತ್ಯಧಿಕ.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಎಲೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನ (Reflectivity) ವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸು



ಚಿತ್ರ. 2

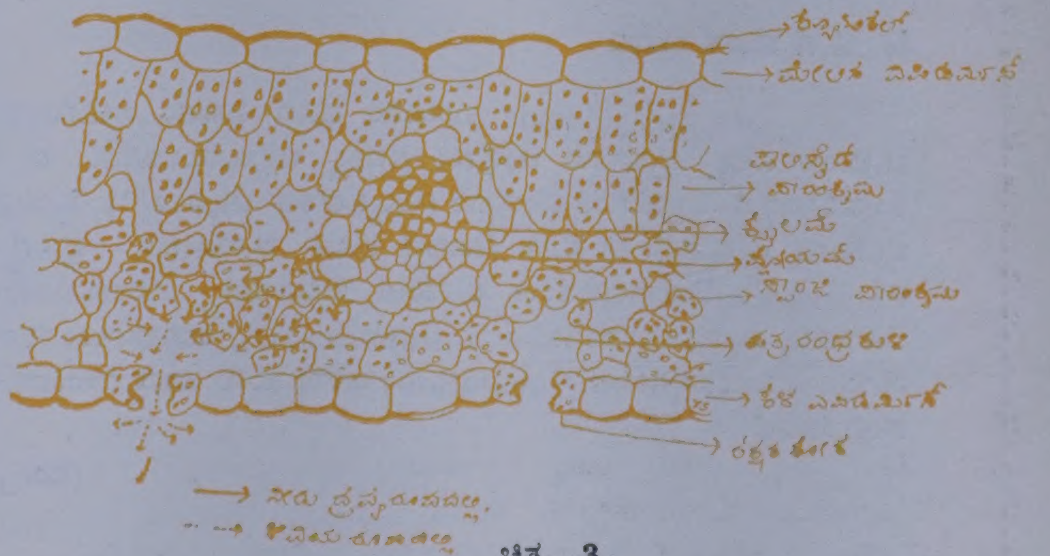
ವುದರಿಂದ ಅಥವ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ (Resistance) ಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ವಿರೋಧಕಗಳು (Antitranspirants) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಎಲೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಹೀರುವಿಕೆ ಕುಂದುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ವಿರೋಧಕಗಳು ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತ. ಇವು ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಡುವಂತೆ ಮತ್ತು ಅಂಟುವಂತಿರಬೇಕು, ವಿಷವಸ್ತುವಾಗಬಾರದು. ಅದಲ್ಲದೇ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಬರದಂತಿದ್ದು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟ ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕು. ಸಸ್ಯದ ಉಷ್ಣತೆ ವಾಯುವಿನದಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಬಾರದು. ಕೆವಲೊನೈಟ್ (Kaolanite), ಸುಣ್ಣ, ಜಿಂಕ್ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಮ್ಯಾಗ್ನಿಷಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು ಈ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸಿಂಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು. ಕೆವಲೊನೈಟ್ ಸಿಂಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಗೋಧಿ ಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ಬಂದಿರುವುದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಸುಣ್ಣ ಸಿಂಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಅಕ್ರೋಡ (walnut) ನಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಗಳ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ವಾಯುವಿನ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಬೀಸುವಿಕೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವದರಿಂದಲೂ ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದಲೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

ಮರಳುಗಾಡಿನಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನು ತಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯದ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯುವಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಎತ್ತರದ ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಗಾಳಿಯ ತಡೆಗಳು' (windbrakes) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನು ಸ್ಥಿಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಲ್ಲದೇ ಮಣ್ಣಿನ (soil erosion) ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚವೂ ತಗುಲುವುದಲ್ಲದೇ ವೇಳೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೂ ಇದು ಒಂದು ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾರ್ಗ.

ಒಂದು ಸಸ್ಯವನ್ನು ಅಥವ ಪೂರ್ಣ ಬೆಳೆಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್) ನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯದ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯುವಿನ ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಯೋಗವೆಂದರೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಶೇಕಡ 23 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಶೇಕಡ 30ರಷ್ಟು



ಚಿತ್ರ. 3

ಒಂದು ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿನ ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಹಾದಿ

ಏರಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನ ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಆದರೆ ಬಹಳ ವೆಚ್ಚ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಸ್ರೈಲ್ ಮತ್ತಿತರ ದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಲೇಪನೆಯಿಂದ, ಅಥವ ರಕ್ಷಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚ ಬಹುದು.

ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಲೇಪನೆಯಿಂದ ಪತ್ರರಂಧ್ರ ಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ಅನೇಕ ತರಹದ ರಸಾಯ ನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೇಣ (ವಿ. ಎಲ್. 600, ವಿನ್ಯೆಲ್ ಅಕ್ರೈಲೈಟ್) ಮೇಣ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಮೇಲ್ಮ ಟ್ಟದ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗಳು (ಡೆಕನಾಲ್) ಸಿಲಿ ಕೋನ್‌ಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಸ್, ಲೇಟೆಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ರೆಸಿನ್ ಇಂತಹ ಕೆಲ ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು. ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ತೆಳುವಾದ $(0.01\text{-}1\mu)$ ತೆರಪಿಲ್ಲದ ಬಹು ಕಾಲವಿರುವ ಪೊರೆಯಾಗಬೇಕು. ಈ ಪೊರೆ ನೀರಿಗೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ (permeability) ಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಾರದು. ಆದರೆ, ಇಂಗಾ ಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಸಸ್ಯದ ಎಲೆ ಯಲ್ಲಿ ರೋಮಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ತೆರಪಿಲ್ಲದೆ ಇರು ವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಹೊಸ ಎಲೆ ಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸಿಂಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ವೆಚ್ಚ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಉಳಿತಾಯ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಯಿಂದ ಆದಾಯ ಹೆಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಧಾನ ವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಿತರ ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಷಯಗಳೆಂದರೆ, ರೋಗಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಹುಳುಹುಪ್ಪಟೆ ಗಳು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ತಗಲದಂತೆ ಕಾಪಾಡಿದಂತಾಗು ತ್ತದೆ. ಹಣ್ಣುಗಳು ಸುತ್ತಲಿನ ನೀರನ್ನು ಹೀರದೆ ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೆಲವು ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಎಲೆಯ ಮೂಲಕ ಒದಗಿಸು ತ್ತವೆ.

ಪತ್ರ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಕ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಜೈವಿಕಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಷೇದಕಗಳು (metabolic inhibitors), ಕೆಲವು ಮೂಲಿಕೆನಾಶಕಗಳು (herbicides), ಶಿಲೀಂಧ್ರನಾಶಕಗಳು (fungicides) ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ರಕ್ಷಕ ಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಪತ್ರರಂಧ್ರ ಮುಚ್ಚು ತೆಗೆಯುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು ಅಥವ ಕೋಶಪೊರೆಯ ವ್ಯಾಪಕತೆಯನ್ನು ಬದಲಾ ಯಿಸಬಹುದು. 2, 4, ಡೈನೈಟ್ರೋ ಫೀನಾಲ್, ಸೋಡಿಯಂ ಅಜೈಡ್, ಫೀನೈಲ್ ಮರ್ಕ್ಯುರಿಕ್ ಅಸಿಟೇಟ್ (PMA) ಮುಂತಾದ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಷೇಧಕ ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವುಗಳು ವಿಷ ಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ತರಹದ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯ.

ಪೈರನ್ನು ನಾಟಿಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ವಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿ ಸುವುದರಿಂದ ಸಸಿಗಳು ಬೇಗ ಬತ್ತುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ನೀರು ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಕುಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿ ಹಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ಹೂವಿನ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ನೆಡುವಾಗ ಇವು ಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕೃತಕವನಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯ. ಸಾವಿರಾರು ಸಸಿಗಳನ್ನು ನೆಡುವಾಗ ಅವು ಬಾಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ. ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬಹುಕಾಲ ಇಡ ಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ : ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಿಗೆ ರಫ್ತುಮಾಡುವಾಗ) ಹಣ್ಣುಗಳು ಒಡೆಯದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದು.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ವಿರೋಧಕಗಳಿಂದ ಬಹುಮುಖ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆಯ ಬಹುದು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಗತಿ ಪಥ ಇನ್ನೂ ಹಿಂದುಳಿದಿದೆ, ಎಂಬುದು ವಿಷಾದಕರ. ಮಾನವ, ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ 'ಪೀಡೆ'ಯನ್ನು ಹತೋಟಿಗೆ ತರುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಜಯಿಯಾಗಿರುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ.

❁

ಟಿ. ಬಿ.ಗೆ ಹೊಸ ಔಷಧ

Streptosaleucide ಎಂಬುದು ಹೊಸ ಏಕಾಣು ಜೀವಿರೋಧಕ (Anti-bacterial) ಔಷಧ. ಟಿ.ಬಿ.ಯ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಔಷಧವನ್ನು ರಷ್ಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಷಯಗಂತಿ ದಂಡಾಣು ('ಟ್ಯುಬರ್‌ಕಲ್ ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್') ಪ್ರಭೇಧಗಳ (Strains) ವಿರುದ್ಧ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದೇ ಈ ಹೊಸ ಔಷಧದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಯೋಜನ. ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ Streptomycin ಮತ್ತು Phthivacide ಔಷಧಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಈ ಹೊಸ ಔಷಧ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. Streptosaleucide ಔಷಧವನ್ನು ಸ್ನಾಯಾಂತರವಾಗಿಯೂ (intramuscular), ಉಸಿರ್ನಾಳಾಂತರವಾಗಿಯೂ (intratracheally) ಮತ್ತು ಸೇದುಮದ್ದಾಗಿಯೂ (inhalation) ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು 'ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಪ್ರಾಕ್ಟಿಷನರ್' ಪತ್ರಿಕೆ ವರದಿಮಾಡಿದೆ.

(ಸಂಗ್ರಹ : 'ಹೆರಾಲ್ಡ್ ಆಫ್ ಹೆಲ್ತ್'ನಿಂದ)
ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ವಿಶ್ವನಾಥ



ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು

ಸೃಜನಾತ್ಮಕ, ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಬರಹಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸಾಹಿತ್ಯಕ, ಮಾನವಿಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳು :

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ	ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	**ರೂ. 12-00**
ಸಾಧನೆ	ಕನ್ನಡ ತ್ರೈಮಾಸಿಕ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	**8-00**
		5-00 [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ]
ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ	ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅರ್ಧ-ವಾರ್ಷಿಕ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	**10-00**
ವಿದ್ಯಾ ಭಾರತಿ	ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅರ್ಧ-ವಾರ್ಷಿಕ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	**10-00**

ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳಿಗೆ ಪುಸ್ತಕ ಮಾರಾಟದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಿಯಾಯಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ:

1. ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ (ಪಿ.ಯು.ಸಿ. ಗಣಿತ ಭಾಗ 1-2 ಬಿಟ್ಟು) — **ಶೇ. 20 ರಷ್ಟು**
2. ಇತರ ಪುಸ್ತಕಗಳು (ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) — **ಶೇ. 25 ರಷ್ಟು**
3. ದತ್ತಿ, ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷೋಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು :
   (ಅ) 50 ಪ್ರತಿ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು — **ಶೇ. 25 ರಷ್ಟು**
   (ಆ) 50 ಪ್ರತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕೊಳ್ಳುವವರಿಗೆ — **ಶೇ. 15 ರಷ್ಟು**

ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅಧ್ಯಾಪಕರುಗಳಿಗೆ ತಾವು ಕೊಳ್ಳುವ 25 ರೂ.ಗಳ ಮೌಲ್ಯದ ಪುಸ್ತಕ ಮಾರಾಟದಲ್ಲಿ ಶೇ. 20ರಷ್ಟು ರಿಯಾಯಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದು.

ವ್ಯವಹರಿಸುವ ವಿಳಾಸ :

ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 056

ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಹೆಚ್. ಆರ್. ದಾಸೇಗೌಡ, ನಿರ್ದೇಶಕರು ; ಮುದ್ರಣ : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ